This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

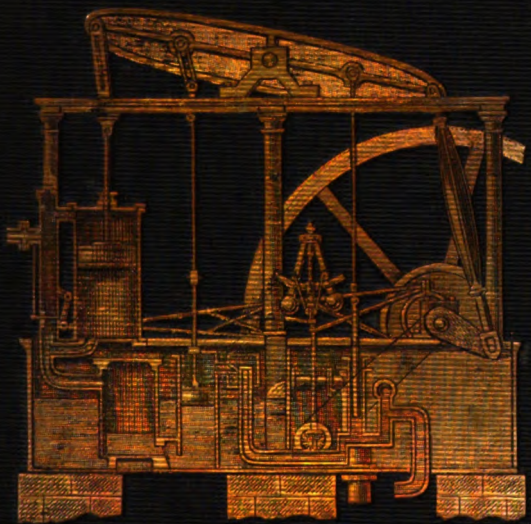
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A 752,666 DUPL

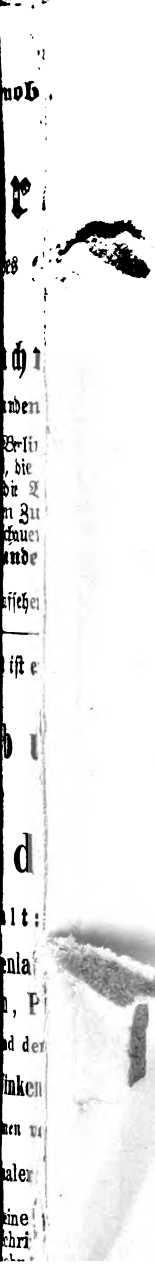


Digitized by Google

F 6789

PROPERTY OF
University of Michigan
Libraries
1817
ARTES SCIENTIA VERITAS

Digitized by Google



Digitized by Google

Herrn Joseph von Staffei

Weihnachten
1860

Digitized by Google

Biographien

berühmter

Erfinder und Entdecker

der Neuzeit.

Zweiter Band.

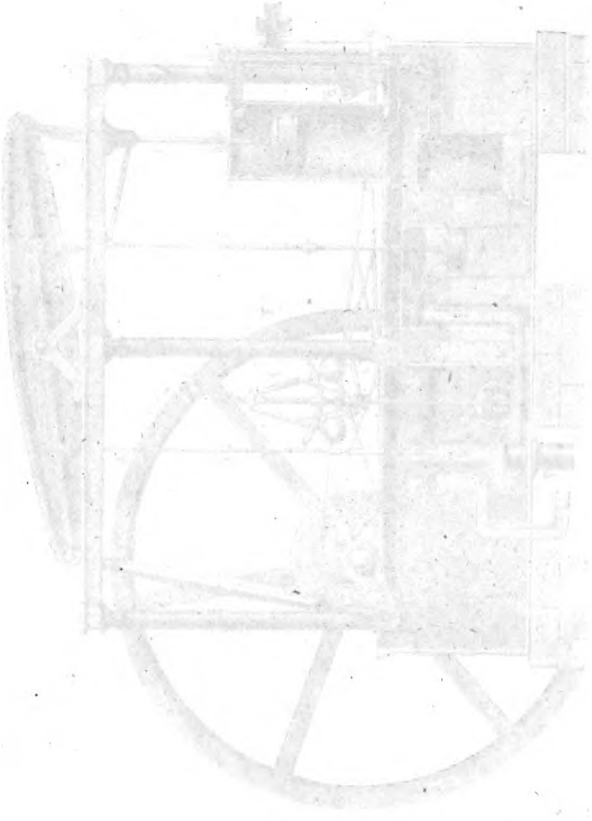
James Watt.

Mit 8 Holzschnitten.

Stuttgart.
Franckh'sche Verlagshandlung.
1860.

Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

Leben

James Watt's.

Nebst

Auszügen aus dessen Briefwechsel.

Mit 8 Holzschnitten.

Stuttgart.
Franckh'sche Verlagshandlung.
1860.

Digitized by Google

Transportation
Library

TA
140
.W3
L44

Druck der K. Hofbuchdruckerei Zu Guttenberg in Stuttgart.

Digitized by Google

Liedemann
10-23-34
Transfer

Inhalt.

Seite

Erstes Kapitel. Die Familie James Watt's 1

Zweites Kapitel. Geburt James Watt's. — Seine Kindheit, sein Beobachtungsgeist, seine Phantasie, seine Studien und Liebhabereien 10

Drittes Kapitel. Lehrer James Watt's. — Reise nach London, um sich daselbst zum Mechaniker auszubilden, und Rückkehr nach Schottland 18

Viertes Kapitel. Watt wird Universitäts-Mechanikus zu Glasgow, baut Orgeln und andere musikalische Instrumente, verheirathet sich und erfindet seine Maschine zum perspectivischen Zeichnen (Perspective Machine) . . . 30

Fünftes Kapitel. Watt's Experimente mit einem Modell der Newcomen'schen Maschine. — Er erfindet einen besondern Condensator und verbessert die Dampfmaschine noch weiter 42

Sechstes Kapitel. Die Originalität der Watt'schen Erfindung durch Dr. Roebuck bestätigt 77

Siebentes Kapitel. Würdigung der Verdienste der vornehmsten Vorläufer Watt's 88

Digitized by Google

Seite

Achtes Kapitel. Geschichte Dr. Roebuck's. — Watt's erste Versuche, die neue Dampfmaschine zu bauen. — Schwierigkeiten mit dem Cylinder und dem Kolben. — Roebuck's Geldverlegenheiten. — Watt als Geometer und Civil-Ingenieur. — Reise nach Soho und Bekanntschaft mit Dr. Small und Mathäus Boulton. — Patent von 1769 121

Neuntes Kapitel. Specification des Patents von 1769. — Expansionskraft des Dampfes. — Die Maschine wird zu Kenneil mit Erfolg probirt. — Röhren-Condensator. — Weitere Unterhandlungen mit Soho. — Lage und Umstände Watt's 142

Zehntes Kapitel. Watt als Civilingenieur. — Bau des Monkland-Canals ꝛc. — Dampfboote für Kanäle. — Archimedische Schraube oder Spiral-Ruder, 1770. — Telford. — Wie Ingenieure im vergangenen Jahrhundert bezahlt wurden 157

Eilftes Kapitel. Uhren, Theilschraube, Mikrometer, Quadrant. — Watt verliert seine Frau. — Seine Niedergeschlagenheit. — Dr. Roebuck's Insolvenz. — Association mit Boulton. — Die neue Maschine wird nach Soho gebracht. — Verlängerung des Patents von 1769. — Aussichten, die sich der neuen Fabrik eröffnen. — Watt's zweite Heirath 166

Zwölftes Kapitel. Russische Anträge. — Französisches Privilegium. — Reisen nach Cornwallis. — Einführung der neuen Dampfmaschinen. — Patent von 1780 auf eine Copirmaschine. — Dampftrockenmaschine für Linnen. — Patent von 1781. — Sonnen- und Planetenräder. — Patent von 1782. — Expansionsprinzip. —

Digitized by Google

Seite

Doppeltwirkende Maschine. — Die Zwillings- oder Doppelmaschine 183

Dreizehntes Kapitel. Dampfhammer. — Patent von 1784. Parallele Bewegung. — Ortveränderndе Dampfwagen. — Compteur. — Drosselventil. — Regulator mit Centrifugalkraft (Governor). — Dampfbarometer. — Manometer. — Indicator. — Fruchtbarste Periode in Watt's Leben. — Tod seines Vaters. — Patent von 1785. — Rauchverzehrung 199

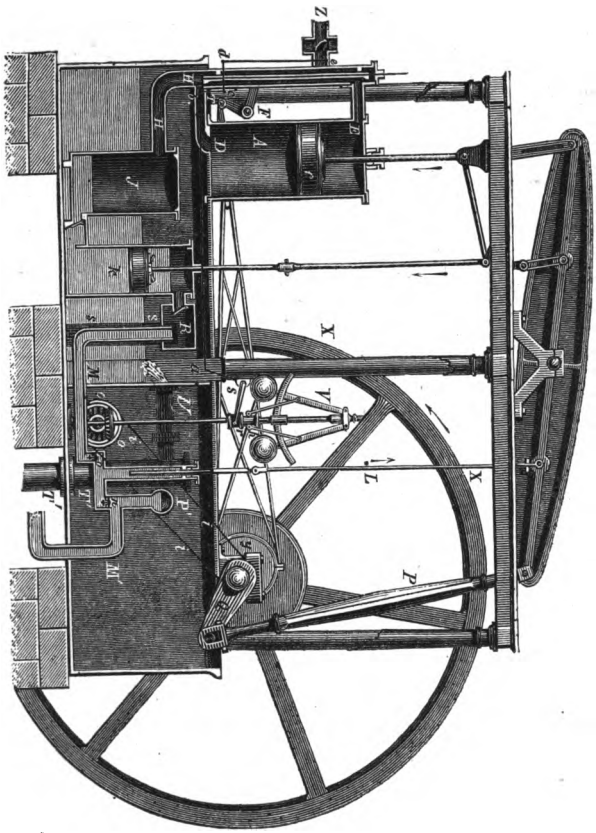
Vierzehntes Kapitel. Wer der Erste gewesen, der die Zusammensetzung des Wassers entdeckt. — Watt schlägt gleichförmige Maße und Gewichte vor. — Die Vollmondsgesellschaft. — Krawalle zu Birmingham. — Watt's und Boulton's Reise nach Paris. — Das Berthollet'sche Chlorbleichverfahren in England eingeführt. — Prozesse 214

Fünfzehntes Kapitel. Erlöschen des Patent-Privilegiums von 1769 und 1775, und Ende der ursprünglichen Association zwischen Boulton und Watt. — Fortführung und Vergrößerung der Dampfmaschinenfabrik zu Soho. Gehülfen; William Murdock's Leben, Dienste und Erfindungen. — Watt als Greis. — Pneumatische Arzeneien. — Stiftung eines Preises zu Gunsten der Universität Glasgow. — Bibliothek zu Greenock. — Wohlthätigkeitsacte 241

Sechzehntes Kapitel. Dampfschifffahrt; ihre allmählige Entwicklung; Schaufelräder. — Der K. Kriegsschraubendampfer „James Watt." — Flottenmusterung im Jahre 1856. — Locomotive Dampfwagen. — Watt's Patent von 1784 und Murdock's Modell. — Watt's Ansichten über Locomotion zu Land und zu Wasser . . . 25

Digitized by Google

Tafel I.



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

UNIVERSITY OF MICHIGAN

Leben

James Watt's.

Nebst with

Auszügen aus dessen Briefwechsel. Extract Correspondence

Mit 8 Holzschnitten. Woodcuts.

Stuttgart.
Franckh'sche Verlagshandlung.
1860.

Digitized by Google

Transportation
Library

TA
140
.W3
L44

Druck der K. Hofbuchdruckerei zu Guttenberg in Stuttgart.

Digitized by Google

Tiedemann
10-23-34
Transport

10-23-34 V

Inhalt.

Seite

Erstes Kapitel. Die Familie James Watt's 1

Zweites Kapitel. Geburt James Watt's. — Seine Kindheit, sein Beobachtungsgeist, seine Phantasie, seine Studien und Liebhabereien 10

Drittes Kapitel. Lehrer James Watt's. — Reise nach London, um sich daselbst zum Mechaniker auszubilden, und Rückkehr nach Schottland 18

Viertes Kapitel. Watt wird Universitäts-Mechanikus zu Glasgow, baut Orgeln und andere musikalische Instrumente, verheirathet sich und erfindet seine Maschine zum perspectivischen Zeichnen (Perspective Machine) . . . 30

Fünftes Kapitel. Watt's Experimente mit einem Modell der Newcomen'schen Maschine. — Er erfindet einen besondern Condensator und verbessert die Dampfmaschine noch weiter 42

Sechstes Kapitel. Die Originalität der Watt'schen Erfindung durch Dr. Roebuck bestätigt 77

Siebentes Kapitel. Würdigung der Verdienste der vornehmsten Vorläufer Watt's 88

Digitized by Google

Seite

Achtes Kapitel. Geschichte Dr. Roebuck's. — Watt's erste Versuche, die neue Dampfmaschine zu bauen. — Schwierigkeiten mit dem Cylinder und dem Kolben. — Roebuck's Geldverlegenheiten. — Watt als Geometer und Civil-Ingenieur. — Reise nach Soho und Bekanntschaft mit Dr. Small und Mathäus Boulton. — Patent von 1769 121

Neuntes Kapitel. Specification des Patents von 1769. — Expansionskraft des Dampfes. — Die Maschine wird zu Kenneil mit Erfolg probirt. — Röhren-Condensator. — Weitere Unterhandlungen mit Soho. — Lage und Umstände Watt's 142

Zehntes Kapitel. Watt als Civilingenieur. — Bau des Monkland-Canals 2c. — Dampfboote für Kanäle. — Archimedische Schraube oder Spiral-Ruder, 1770. — Telford. — Wie Ingenieure im vergangenen Jahrhundert bezahlt wurden 157

Elftes Kapitel. Uhren, Theilschraube, Mikrometer, Quadrant. — Watt verliert seine Frau. — Seine Niedergeschlagenheit. — Dr. Roebuck's Insolvenz. — Association mit Boulton. — Die neue Maschine wird nach Soho gebracht. — Verlängerung des Patents von 1769. — Aussichten, die sich der neuen Fabrik eröffnen. — Watt's zweite Heirath 166

Zwölftes Kapitel. Russische Anträge. — Französisches Privilegium. — Reisen nach Cornwallis. — Einführung der neuen Dampfmaschinen. — Patent von 1780 auf eine Copirmaschine. — Dampftrockenmaschine für Linnen. — Patent von 1781. — Sonnen- und Planetenräder. — Patent von 1782. — Expansionsprinzip. —

Digitized by Google

UNIVERSITY OF MICHIGAN

Seite

Doppeltwirkende Maschine. — Die Zwillings- oder Doppelmaschine 183

Dreizehntes Kapitel. Dampfhammer. — Patent von 1784. Parallele Bewegung. — Ortveränderndе Dampfwagen. — Compteur. — Drosselventil. — Regulator mit Centrifugalkraft (Governor). — Dampfbarometer. — Manometer. — Indicator. — Fruchtbarste Periode in Watt's Leben. — Tod seines Vaters. — Patent von 1785. — Rauchverzehrung 199

Vierzehntes Kapitel. Wer der Erste gewesen, der die Zusammensetzung des Wassers entdeckt. — Watt schlägt gleichförmige Maße und Gewichte vor. — Die Vollmondsgesellschaft. — Krawalle zu Birmingham. — Watt's und Boulton's Reise nach Paris. — Das Berthollet'sche Chlorbleichverfahren in England eingeführt. — Prozesse 214

Fünfzehntes Kapitel. Erlöschen des Patent-Privilegiums von 1769 und 1775, und Ende der ursprünglichen Association zwischen Boulton und Watt. — Fortführung und Vergrößerung der Dampfmaschinenfabrik zu Soho. Gehülfen; William Murdock's Leben, Dienste und Erfindungen. — Watt als Greis. — Pneumatische Arzeneien. — Stiftung eines Preises zu Gunsten der Universität Glasgow. — Bibliothek zu Greenock. — Wohlthätigkeitsacte 241

Sechzehntes Kapitel. Dampfschifffahrt; ihre allmählige Entwicklung; Schaufelräder. — Der K. Kriegsschraubendampfer „James Watt." — Flottenmusterung im Jahre 1856. — Locomotive Dampfwagen. — Watt's Patent von 1784 und Murdock's Modell. — Watt's Ansichten über Locomotion zu Land und zu Wasser . . . 253

Digitized by Google

Seite

Siebzehntes Kapitel. Neue Lampen. — Kautschuk-Röhren. Rechenmaschine. — Gegliederte Wasser-Röhre. — Maschine zum Copiren plastischer Werke. — Watt's Lieblingsbeschäftigungen, nachdem er sich zur Ruhe gesetzt. — Zweite Reise nach Paris. — Ankauf von Ländereien in Wallis. — Die Tabaksdose. — Abende zu Hause. — Angelsächsische Studien. — Politische Ansichten. — Anekdoten über James Watt jun. — Watt in der Conversation und als Rathgeber 274

Achtzehntes Kapitel. Letzte Lebensaugenblicke, letzte Krankheit und Tod Watt's. — Ehrendenkmale. — Handsworther Kirche. — Porträts, Bildsäulen, Büsten . 294

Erklärung der beiden Tafeln zum Leben James Watt's . 316

Digitized by Google

Erstes Kapitel.

Die Familie James Watt's.

Als im Jahre 1814, nach glücklicher Wiederherstellung des Weltfriedens, die bekannte englische Schauspielerin Mrs. Siddons im Pariser Louvre stand und die berühmte Statue des Apollo vom Belvedere sah, da rief sie begeistert aus: „Welch' hohen Begriff gibt es uns doch vom Weltenschöpfer, wenn wir darüber nachdenken, daß er ein menschliches Wesen geschaffen, welches im Stande ist, der Materie solch' göttliche Formen zu verleihen!" Und in gleicher Weise kann man vielleicht beim Anblick der mit fast menschlichem Verstande und sogar mit übermenschlicher Kraft arbeitenden Dampfmaschine sagen, es erweitern sich unsere Begriffe von der dem Weltall vorstehenden ewigen Weisheit bei dem Gedanken, daß Er, der ewig Unerreichbare, den Geist geschaffen, welchem es vergönnt gewesen, einen so einfachen und zugleich so genialen und wohlthätigen Mechanismus zu ersinnen.

Je mehr man sich von der hohen Wichtigkeit der Dampfmaschine überzeugt, und je größer das Gebiet geworden, das sich dieselbe allmählig erobert hat, um so

Digitized by Google

lebhafter ist auch der Wunsch zu Tage getreten, die Geschichte einer so merkwürdigen Erfindung, gegründet auf unbestreitbare Urkunden und Thatsachen, kennen zu lernen, und insbesondere in das Geistesleben des Mannes eingeweiht zu werden, dem es, was Scharfsinn und Fruchtbarkeit der Ideen betrifft, sicherlich noch kein Erfinder zuvorgethan, seitdem Menschen auf Erden leben. Diesem so gerechten Wunsche, welcher im Grunde nichts als mehr oder minder bewußte Dankbarkeit ist, soll hier genügt werden, und nicht an unserem guten Willen wird es gefehlt haben, wenn es uns etwa nicht gelingen sollte, ein so patriarchalisch einfaches, der Arbeit und geduldigem Nachdenken gewidmetes Leben mit dem eigenthümlichen Zauber zu umgeben, der in Wahrheit uns daraus entgegenweht.

Der erste von James Watt's väterlichen Vorfahren, von denen die Geschichte weiß, ist sein Urgroßvater; doch sind die Nachrichten auch über ihn höchst spärliche. Nur so viel ist aus den Familien-Ueberlieferungen bis auf uns gekommen, daß er in der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts in Aberdeenshire — Königreich Schottland — gelebt und dort Ackerbau getrieben habe. Ob er seinen eigenen Grund und Boden bebaut, oder ob er bloß Pächter gewesen, ist ungewiß; nur so viel ist bekannt, daß sein friedlicher Beruf ihn so wenig wie Andere vor den Nöthen und Drangsalen einer fieberhaft erregten Zeit zu schützen vermochte; daß er, höchst wahrscheinlich für die Sache des Covenant[1] streitend,

[1] d. h. des Puritanismus, der dem Joche des Anglicanismus sich ebenso wenig beugen mochte als dem des römischen Katholicismus.

Digitized by Google

in einem jener erbitterten Religionskämpfe, wo Bürger Bürgern feindlich gegenüberstanden, einen frühen Tod fand; daß alle seine Habe confiscirt wurde, sowie daß einige entfernte Verwandte sich seines verwaisten Kindes Thomas annahmen. Den Taufnamen dieses Urgroßvaters selbst aber haben die Familien-Ueberlieferungen uns nicht aufbewahrt.

Thomas Watt, dessen Geburtsjahr zwischen 1639 und 1642 zu schwanken scheint, ließ sich schon frühzeitig in dem kleinen Burgflecken Crawfordsdyke oder Cartsdyke, unweit des Städtchens Greenock in Renfrewshire, häuslich nieder. Er war „Lehrer der Schifffunst", oder, wie auf seinem Grabsteine zu lesen, „Professor der Mathematik" — ein Beruf sicherlich, der weder zu Cartsdyke, noch zu Greenock bis dahin allzu anstrengend gewesen sein mochte. Greenock wurde im Jahre 1635, und Crawfordsdyke 1669 zu einem Burgflecken erhoben; allein beide Plätze wurden erst viele Jahre später mehr bevölkert. Was den Verkehr betrifft, so können wir darauf einigermaßen aus dem Umstande schließen, daß noch im Jahre 1700 die gesammte Handelsflotte der beiden Burgflecken aus 1, sage einem größeren Schiffe bestand, welches Greenock ganz gehörte, sowie aus zwei Barkschiffen und einem sogenannten Reiseboote. Drei weitere größere Schiffe gehörten Glasgower Actionären. Ohne Zweifel waren dabei nicht mitbegriffen die offenen oder Halbdeck-Boote, welche zum Fischfang und insbesondere zum Häringsfang verwendet wurden; denn schon dazumal war dieser Fischfang im West-Frith von großem Belang und konnte als die eigentliche Schule jener trefflichen Seeleute angesehen werden, welche bald auf län-

Digitized by Google

geren Seereisen ihre Geschicklichkeit und Ausdauer bewähren sollten. Ebenso war es auch dieser Fischfang, welcher zuerst den Unternehmungsgeist der Glasgower, Port-Glasgower und Greenocker Kaufleute weckte und ihnen allmählig die Capitale verschaffte, welche seitdem einen fort und fort sich mehrenden Verkehr genährt haben. Immerhin aber contrastirt die oben erwähnte Anzahl von Handelsschiffen seltsam mit dem dermaligen Zustande des Frith of Clyde, dessen Wasser wir, nach einem Zeitraum von bloß 150 Jahren, mit den Segeln von Tausenden von Handelsschiffen bedeckt, und dessen Luft wir durch den Rauch von fast unzähligen Dampfbooten verdunkelt sehen.

Daß ein Professor der Mathematik bei einem so beschränkten Felde für seine Thätigkeit in Greenock sein Auskommen finden konnte, mag billig überaschen; Thomas aber fand es möglich, nicht allein sich und die Seinigen anständig zu ernähren, sondern auch in Crawfordsdyke das Haus sammt Garten, worin er lebte, sowie später in Greenock ein Haus zu kaufen. Indessen ist keines von beiden dasjenige, worin sein berühmter Enkel das Licht der Welt erblickte.

Daß Thomas bei seinen Mitbürgern in großer Achtung gestanden haben muß, möchte der Umstand beweisen, daß er zum ersten Magistrate, zum Kirchenältesten, sowie zum Seckelmeister und Secretär der Kirk-Session gewählt wurde. Für die Strenge des damaligen kirchlichen und weltlichen Regiments wird es genügen das anzuführen, daß wer an Freitag- und Samstag-Abenden sich nach neun Uhr in einem Wirthshause betreten ließ, einer exemplarischen Rüge verfiel und, je nach

Digitized by Google

Umständen, mit einer Geldstrafe angesehen wurde, sowie nicht minder derjenige, welcher am Sabbattage „sein Schiff losmachte und damit auf die See hinausfuhr.“

Der verderbenschwangerste Tag schien indessen für Cartsdyke da angebrochen zu sein, als „der Geistliche die Session benachrichtigte, wie Marktschreier im Orte sich eingefunden und eine Bühne aufgeschlagen hätten, worauf sie ihre theatralischen Künste zu zeigen gedächten.“ Auf den Antrag des Geistlichen beschloß die Session sofort, solchem Unfug, woraus nur Sünde und Liederlichkeit entspringen könne, kräftigst zu steuern, und beauftragte drei ihrer Mitglieder, James Crawford, John Clark und Thomas Watt, in ihrem Namen sich zu dem Doctor — dem Quacksalber — zu verfügen und demselben „die Auflage zu machen, daß alles Seiltanzen zu unterbleiben habe; daß die Session nimmermehr erlauben könne, daß Mannspersonen allerlei Narrentheidung treiben, oder daß Weibspersonen durch Tanzen auf der Bühne und anderes unehrbares Betragen öffentliches Aergerniß geben; daß endlich dem Manne bloß erlaubt sein solle, seine Arzeneien öffentlich feil zu bieten.“ Solche Sittenstrenge mag uns befremdlich und tyrannisch genug erscheinen; sie war aber vielleicht nothwendig in einer Zeit, wo die Kirche fast die alleinige Trägerin der Gesittung war und die so mannigfachen Bildungsmittel, welche der jetzigen Welt zugänglich sind, nur in den ersten rohen Anfängen oder gar nicht existirten. So viel ist und bleibt gewiß, daß der Kirche nicht geringes Lob gebührt für ihre charakterstählende und dem Sittenverfall so kräftig entgegenwirkende Zucht.

Digitized by Google

Thomas Watt starb den 27. Februar 1734, „an die 95 Jahre alt", und dessen Wittwe, eine geborene Margarethe Sherrer, den 21. März 1735, „in einem Alter von 84 Jahren." Von ihren sechs Kindern überlebten sie bloß John und James Watt, welche von ihrem würdigen Vater mit großem Fleiße ausgebildet worden zu sein scheinen. Beide widmeten sich dem väterlichen Berufe, und John, als der Aeltere, konnte sogar seinen liebevollen Lehrer eine Zeitlang darin unterstützen. Indessen verließ derselbe Greenock schon frühzeitig, um in Glasgow sich ein größeres Feld zu suchen. Hier starb er auch 1737 unverheirathet und fünfzig Jahre alt. Man besitzt von ihm noch einen Plan vom Lauf und Frith des Clydeflusses, von oberhalb Rutherglen's und Dalbeth's östlich bis Loch Ryan, Portincroß und zur irischen Küste südlich, sowie bis zu den Inseln Islay, Colonsay und einem Theil von Mull westlich. Der Plan datirt vom Jahre 1734, wurde 1759 gestochen und von 1759 auf 1760 veröffentlicht durch John's überlebenden Bruder James und dessen beide Söhne John und James, von denen der erste, in einem Alter von 24 Jahren, zwei Jahre später bei einer Reise nach Amerika auf einem der väterlichen Schiffe seinen Tod fand, und der zweite unser Ingenieur war.

Auf diesem nur noch in drei Exemplaren vorhandenen Plan verfolgt das Auge mit dem höchsten Interesse den Lauf des Clyde auf jener ganzen wichtigen Strecke, wo er wirklich schiffbar genannt werden kann — ein Ausdruck, der damals nur mit den größten Beschränkungen sich auf den erwähnten Fluß anwenden ließ. Denn wir sehen darauf, daß das Flußbett noch fast

Digitized by Google

ganz mit Sandbänken, sowie mit weitgedehnten Kies- und Schlamm-Massen ausgefüllt gewesen; daß zu Dumbuck, das zwischen Greenock und Glasgow so ziemlich mitten inne liegt und wo jetzt große Indienfahrer, sowie prachtvolle, mit Leviathanen zu vergleichende Dampfschiffe mit ihren Ladungen ganz sicher passiren können, zur Ebbezeit eine Furt sich befand, wo das Senkblei zur Fluthzeit auf höchstens neun Fuß Wasser traf; daß, statt der jetzigen fünf Brücken, zu Glasgow nur eine einzige war, sowie endlich, daß die eben genannte Stadt statt der fünf- bis sechshundert Straßen, die man jetzt dort findet, etwa bloß den zehnten Theil dieser zählte. Noch hundert Jahre früher waren es ihrer sogar nur vier gewesen. Die merkwürdigsten Orte auf dem ganzen Plan aber sind vielleicht der mikroskopische Hafen von Greenock und der noch bescheidenere Hafendamm von „Carsdyk" sammt den zu den beiden neuen Burgflecken gehörigen, spärlichen und armseligen Wohnstätten, aus deren einer das Genie hervorgehen sollte, welches der allmächtige Weltenlenker berufen hatte, auf der ganzen bewohnbaren Erde jene großartigste aller Umgestaltungen herbeizuführen, von deren Anfängen wir wohl erst Zeugen sind.

Doch so weit sind wir noch nicht, und wir müssen zu den kleinen Burgflecken zurück, die uns in all' ihrer ursprünglichen Einfachheit und Friedfertigkeit dicht an dem schönen Frith [1] des Clydeflusses liegen und unter ihren gastlichen Dächern ein Geschlecht der ehrbaren Watt'schen Familie nach dem andern bergen. James, der jüngere Sohn Thomas Watt's, ward geboren den

[1] Ausmündung, Seearm.

Digitized by Google

28. Januar 1699 und soll, nachdem er bei einem Werk- und Schiffbaumeister in Crawfordsdyke seine Lehre erstanden, etwa um die Zeit seiner Heirath, d. h. im Jahre 1728 oder 1729, zu Greenock sich häuslich niedergelassen haben. Er muß also damals nicht mehr weit von dreißig gewesen sein. Erreichte auch sein theoretisches Wissen weder das seines Vaters, noch das seines Bruders, noch — wie wir wohl kaum hinzuzusetzen brauchen — das seines weltberühmten Sohnes, so scheint er darum nicht minder fleißig den nützlichen Geschäften des Berufes obgelegen zu haben, welchen er sein Leben widmete. Er war Schiffbauer, Schiffslieferant, Werkmeister und Kaufmann. Als Schiffslieferant handelte er mit allerlei nautischen Apparaten, Vorräthen und Werkzeugen. Ueber zwanzig Jahre saß er im Rathscollegium von Greenock; auch bekleidete er während eines großen Theils dieser Zeit die Stelle eines Stadtpflegers oder städtischen Schatzmeisters, und endlich war er Magistrat. In allen diesen Eigenschaften glänzte er durch den verständigen Eifer, womit er das Wohl der Stadt zu fördern strebte. Leute, die ihn genau gekannt, schildern ihn als einen einsichtsvollen, rechtschaffenen und wohlwollenden Mann. Seine Ehefrau, Agnes Muirheid oder Muirhead, „ein sauberes Frauenzimmer von angenehmen Manieren, gebildetem Geiste, klarem Verstande und gleichem, heiterem Temperament", stammte von einer in der früheren Geschichte Schottlands nicht unberühmten Familie ab, lebte ein Vierteljahrhundert mit James Watt in überaus glücklicher Ehe und starb 1755, 52 Jahre alt. Das sorgfältig in Oel gemalte Portrait, das man noch von ihr besitzt,

Digitized by Google

scheint das von Zeitgenossen ihr gespendete Lob vollkommen zu rechtfertigen, in so fern es uns nicht allein eine Person von einem angenehmen Aeußern vorführt, sondern auch im Gesichte viel gesunder Verstand, sowie nicht minder ein ruhiges und heiteres Gemüth ausgeprägt liegen. Ihrem Tode soll ein merkwürdiger Traum vorangegangen sein — ein Traum, „in dem eine Stimme ihr zugerufen habe, daß sie sich bereit halten solle, binnen drei Tagen vor dem Richterstuhle Christi zu erscheinen"; und wirklich sei sie auch drei Tage darauf eines plötzlichen Todes gestorben.

Digitized by Google

Zweites Kapitel.

Geburt James Watt's. Seine Kindheit, sein Beobachtungsgeist, seine Phantasie, seine Studien und Liebhabereien.

Das waren die geschichtlich bekannten Vorfahren James Watt's, der von fünf seinen Eltern geborenen Kindern als das vierte am Leben blieb. Das fünfte war der bereits erwähnte, 1739 geborene und 1762 zur See umgekommene John.

James, dessen Leben wir hier schreiben, ward geboren am 19. Tage des Monats Januar 1736 und flößte wegen seiner zarten Gesundheit seinen Eltern fortwährend die lebhaftesten Besorgnisse ein. So kam es, daß er weder an den Mühen, noch an den Spielen seiner Altersgenossen sich gleichmäßig betheiligen konnte. Ein Zeitgenosse, der James von frühester Jugend an gekannt, berichtet uns, daß dieser kränklich und schwächlich gewesen, und setzt hinzu: „Es sei einst, als James ein Kind von etwa 6 Jahren gewesen, ein Herr in das elterliche Haus gekommen und habe da James, ein Stück bunter Kreide in der Hand, über einen Marmorherd gebückt gesehen. ‚Herr Watt,' habe er gesprochen, ‚Ihr solltet das Kind in eine Schule schicken

Digitized by Google

und es seine Zeit nicht so zu Hause verlieren lassen.' — ‚Ueberzeuget Euch lieber selbst, wie mein Kind sich beschäftigt, bevor Ihr es verdammet,' habe der Vater erwidert. Und nun habe der Fremde zu seinem Erstaunen bemerkt, wie das Kind mathematische Linien und Kreise auf den Marmorherd hingezeichnet hatte und eben damit beschäftigt war, das Resultat seiner Rechnung in Buchstaben und Zahlen auszudrücken. Verschiedene an den Knaben gerichtete Fragen hätten seine Verwunderung auf's Höchste gesteigert, indem derselbe ebenso rasche als verständige und einfache Antworten gegeben habe. ‚Verzeihet mir, Herr Watt,' habe der Fragesteller am Ende gesagt: ‚es ist an dem Knaben nichts versäumt worden, und Ihr habet da wahrlich ein außergewöhnliches Kind.'

„James' Eltern," fährt derselbe Zeitgenosse fort, „legten gegen ihr Kind eine mit Verstand gepaarte Nachsicht an den Tag, und dieses war folgsam, liebevoll, dankbar. Schon früh zeichnete der Knabe sich durch sein herzhaftes, entschiedenes Wesen, sein treffliches Gedächtniß und seine strenge Wahrheitsliebe aus; wohl konnte er eigensinnig und mürrisch sein, nie aber war er unaufrichtig. Fehler, die er sich zu Schulden kommen ließ, gestand er stets offen, und kam einmal ein Streit mit seinen jugendlichen Freunden vor, so pflegte der Vater bloß zu sagen: ‚Laßt James sprechen; er sagt mir immer die Wahrheit.'

„Von seiner Mutter erhielt er den ersten Unterricht im Lesen, von seinem Vater aber im Schreiben und Rechnen. Wegen seiner schwankenden Gesundheit sei sein Schulbesuch nur ein unregelmäßiger gewesen, seine

Digitized by Google

Eltern aber hätten, ſtolz auf ſeine Geiſtesgaben, ihn ermuthigt, ſeine Studien zu Hauſe fortzuſetzen. Sein Vater habe ihm unter Anderem einen kleinen Zimmermannshandwerkzeug geſchenkt, und einer der Lieblingszeitvertreibe des Knaben ſei es geweſen, die kleinen Inſtrumente auseinander zu machen, dann ſie wieder zuſammenzuſetzen und dieſes oder jenes neue Spielzeug zu erfinden."

So hatte alſo der junge James das ſeltene Glück, daß ihm genau die Erziehung zu Theil wurde, welche wir uns als die zur Weckung und Entwicklung ſeiner geiſtigen Gaben förderlichſte zu denken vermögen.

Den körperlich kräftigeren, rauheren, an lärmenden Spielen ihr Gefallen findenden Schulkameraden ſcheint der ſchwächliche, ſinnende „Jamie" gar wenig Achtung eingeflößt zu haben; ja er galt ihnen bis zu einem gewiſſen Grade als „dumm". Als ein vollgültigeres Zeugniß dürfen wir aber ohne Zweifel anſehen, was Mrs. Marion Campbell (eine geborene Muirheid und Tochter eines Bruders von James' Mutter) uns über die erſten Lebensjahre ihres Vetters berichtet. Sie, die von früheſter Jugend an ſeine Geſpielin und ſein ganzes Leben hindurch ihm eine treue Freundin geweſen, drückt ſich in den ihrer Tochter, Miß Jane Campbell, 1798 dictirten Aufzeichnungen unter Anderem aus, wie folgt:

— „Daß ſeine Phantaſie und ſein Schöpfungsdrang ſchon frühzeitig rege waren, mag Nachſtehendes beweiſen. Er war noch nicht vierzehn, als ſeine Mutter einſt ihn nach Glasgow brachte, um daſelbſt eine Freundin zu beſuchen; ſein Bruder John begleitete ſie. Als

Digitized by Google

nun Mrs. Watt einige Wochen darauf nach Glasgow zurückkehrte, sagte ihre Freundin zu ihr: ‚Hör', du mußt deinen James wieder mitnehmen; es ist mir rein unmöglich, den Zustand der Aufregung, worin er mich erhält, länger auszuhalten. Ich schlafe gar nicht mehr: jeden Abend, ehe die Glocke zehn schlägt und uns zum Aufbruch mahnt, weiß er mich auf diese oder jene Weise in ein Gespräch zu verstricken, und so interessant ist stets das, was er, sei es humoristisch oder pathetisch, zu erzählen weiß, daß die ganze Familie ihm in athemloser Stille lauscht. So verstreicht eine Stunde um die andere. Auch das nützt nichts, daß sein Bruder John ihn zankt und, ihn beim Arme fortzuziehen suchend, sagt: ‚Jetzt aber, James, wollen wir zu Bette gehen; du erfindest eine Geschichte nach der andern, damit wir bis nach Mitternacht aufbleiben, weil du die Gesellschaft liebst und dein Zahnweh dich nicht früher schlafen läßt.'

„Eines Abends saß er mit seiner Tante, Mrs. Muirheid, am Theetische, und da sagte diese: ‚James Watt, so wahr ich lebe, noch nie habe ich einen so trägen Burschen gesehen: nimm doch ein Buch und thu' etwas Nützliches; seit einer ganzen Stunde hast du nun auch nicht ein Wort gesprochen, sondern bloß den Deckel vom Theekessel weggenommen, um ihn dann wieder aufzusetzen; dabei hältst du bald eine Tasse, bald einen silbernen Löffel über den Dampf, beobachtest, wie dieser aus der Röhre herauskommt und fängst die Tropfen heißen Wassers auf, in die er sich verwandelt. Schämst du dich nicht, daß du mit deiner Zeit so umgehst?'"

Digitized by Google

Ist es nicht sonderbar, daß die Condensation des Wasserdampfes schon den Knaben Watt beschäftigte, und wer von uns wäre wohl im Jahre der Gnade 1750 klüger gewesen als Mrs. Muirheid?

Doch lassen wir Mrs. Campbell weiter erzählen:

— „Wie es scheint, so beschäftigte sich sein Geist schon damals mit der Untersuchung der Eigenschaften des Wasserdampfes. Er war um diese Zeit fünfzehn, und wohl erinnere ich mich noch, wie er mir einst sagte, er habe schon zwei Mal, und zwar mit großer Aufmerksamkeit, S'Gravesande's Elemente der Physik[1] gelesen. Zugleich setzte er hinzu, daß dieß das erste physikalische Werk gewesen, welches man ihm in die Hände gegeben, sowie daß er dasselbe immer noch für eines der besten halte. Gestattete es sein körperlicher Zustand, so war sein feuriger junger Geist immer beschäftigt, und zwar nicht bloß mit einem, sondern mit verschiedenerlei Dingen. Wissenschaft, Sprachen, Literatur: in Allem machte er sich ohne scheinbare Anstrengung heimisch. So lange er noch unter dem väterlichen Dache lebte, beschäftigten ihn verschiedene chemische Experimente, und diese wiederholte er so oft, bis er durch eigene Beobachtung von ihrer Richtigkeit sich überzeugt hatte. Auch hatte er sich eine kleine Elektrisirmaschine gebaut, mit deren plötzlichen Schlägen er zuweilen seine jungen Freunde schreckte."

[1] Physices Elementa Mathematica experimentis confirmata, sive Introductio ad Philosophiam Newtonianam. Auctore *Gulielmo Jacobo s'Gravesande.* Lugduni Batavorum MDCCXX. 2 Vol. in 4°. Dieses Werk wurde noch im gleichen Jahre in's Englische übersetzt und erlebte in dieser Uebersetzung eine Menge Auflagen.

Digitized by Google

Beiläufig wollen wir hiezu bemerken, daß die Leydener Flasche erst um 1745 und 1746 erfunden wurde, sowie daß die von dem jungen Watt gebaute Maschine in die Jahre 1750 bis 1753 fällt.

— „Seine erste Jugendzeit verbrachte er in Greenock; vom vierzehnten Jahre an war er oft in Glasgow bei seinem Oheim Muirheid und beschäftigte sich viel mit Chemie und Anatomie. Letzteres Studium, sowie das der Medizin hatte für ihn ganz besonderen Reiz, und einst brachte er den Kopf eines an einer ungewöhnlichen Krankheit gestorbenen Kindes nach Hause."

Dem Studium der Medizin blieb Watt sein ganzes Leben hindurch treu, theils um sich selbst, theils um seine Familie und seine Freunde **secundum artem** (kunstgerecht) behandeln zu können; auch sagte er seinem Sohne, daß er Arzt geworden wäre, wenn er den Anblick der Leiden der Kranken hätte aushalten können.

— „In Muirheid's Hause fand er gute Gesellschaft und Gelegenheit, mit mehreren intelligenten und gebildeten jungen Männern freundschaftliche Verhältnisse anzuknüpfen. Diese jungen Leute kamen Abends oft zusammen, um sich gegenseitig zu belehren, und schätzten und anerkannten Watt's hohe Begabung um so gerner, je freundlicher und anspruchsloser sein ganzes Benehmen war. Seine strenge Rechtschaffenheit erzwang sich ihre Achtung, und während sie ihn um seiner warmen freundschaftlichen Gefühle willen liebten, fürchteten sie ihn zuweilen, da er für Thorheiten keine Geduld hatte und sarkastisch sein konnte.

„Die Qualen, die ihm andauernde und heftige Kopfschmerzen bereiteten, afficirten sein Nervensystem und

Digitized by Google

versetzten ihn tage-, ja wochenlang in einen Zustand der Mattigkeit und Niedergeschlagenheit; das Grillenhafte und Rauhe, welches man dann in seinem Wesen bemerkte, wich nur mit der wiederkehrenden Gesundheit. Die Sommermonate brachte er oft im Muirheid'schen Hause, an den Ufern des Loch Lomond, unweit des Orts, wo der Geschichtschreiber Buchanan geboren ward und der berühmte Napier von Merchistoun viele Jahre verlebte, zu. Watt liebte diese Gegend und vergnügte sich da oft mit seinen jungen Freunden, wenn seine Gesundheitsumstände es gestatteten. Als eifriger Beobachter wußte er jeden Ausflug zur Bereicherung seines Wissens zu nützen; aber nicht auf Botanik und Mineralogie beschränkte sich seine Neugierde, sondern er liebte es auch, in armer Leute Hütten zu treten, um ihre Sitten zu studiren und stundenlang den Volkssagen und Volksliedern zu lauschen.

„Eine kleine gewählte Gesellschaft ging ihm über Alles; sein Conversationstalent war zu jeder Zeit höchst merkwürdig. Nur selten stand er früh auf; allein er lernte in wenigen Stunden mehr als gewöhnliche Köpfe in vielen Tagen. Ihm pressirte es nie, und stets hatte er seinen Freunden, der Poesie, romantischen Erzählungen und den literarischen Tageserscheinungen einige Zeit zu gönnen; er las ohne Unterschied fast jedes neue Buch, das er sich verschaffen konnte. Als ein Freund ihn einst mahnte, in seiner Auswahl etwas strenger zu sein, gab er zur Antwort: ‚Noch nie habe ich ein Buch gelesen, und noch nie habe ich mit einem Menschen geplaudert, ohne etwas gelernt oder ohne mir einen vergnügten Augenblick verschafft zu haben.' Er konnte

Digitized by Google

ungemein thätig sein, und dann wieder, wenigstens scheinbar, einem absoluten Nichtsthun verfallen; nicht selten war er auch zerstreut. Für Naturschönheiten konnte Niemand mehr Sinn haben als er, und die höchste Freude war es ihm, die wilden Thäler und Schluchten seiner Heimath zu durchforschen und die Bergströme bis zu ihren Quellen zu verfolgen. Obgleich bescheiden und anspruchslos, hatte er doch, gleich andern großen Männern, das Bewußtsein der ihm von der Natur verliehenen hohen Geistesgaben, und nicht ohne ein Gefühl des Stolzes sah er der Zukunft entgegen, die ihm Ruhm und Ehren bringen sollte."

Dieß ist das Bild, das Mrs. Campbell uns von ihrem jugendlichen Vetter gibt, und so und nicht anders muß derselbe auch gewesen sein. Wir können solches mit großer Sicherheit schon daraus schließen, daß es in allen wesentlichen Punkten dem des Mannes gleicht, den wir bald kennen lernen werden.

---

* James Watt. 2

Digitized by Google

Drittes Kapitel.

Lehrer James Watt's. — Reise nach London, um sich daselbst zum Mechaniker auszubilden, und Rückkehr nach Schottland.

So lange Watt noch im elterlichen Hause zu Greenock lebte, genoß er, wenn auch sehr unpünktlich, den Unterricht eines gewissen Macadam, der einer sogenannten kaufmännischen Schule vorstand; bei Robert Arrol, Rector der lateinischen Schule zu Greenock, lernte er Latein und Griechisch; wie es aber scheint, so brachte er es in den beiden classischen Sprachen nicht besonders weit. Mit weit größerer Lust und mit verhältnißmäßigem Erfolg studirte er unter John Marr Mathematik, der in einigen noch vorhandenen Urkunden aus jener Zeit sich „Mathematiker in Greenock" titulirt. Ob Letzterer ein Nachkomme oder Verwandter des bekannteren „Mathematikers und Geometers" gleiches Namens gewesen, dessen Lilly in seinem Berichte über die Zusammenkunft zwischen John Napier von Merchistoun und dem Mathematiker Briggs von Oxford Erwähnung thut, ist ungewiß; indessen läßt die Gleichheit des Namens und des Berufes solches vielleicht nicht ohne Grund vermuthen.

Digitized by Google

Ein Lieblingszeitvertreib des junges James soll es gewesen sein, auf dem hinter dem väterlichen Hause in die See hinauslaufenden Hafendamme seine Angel auszuwerfen und mit reicher Beute beladen heim zu kommen. Zu Hause selbst hatte er das Beispiel des väterlichen Fleißes, verbunden mit soliden kaufmännischen Tugenden. Für einen Kopf, der in den mechanischen Künsten bereits seinen Lebensberuf zu finden anfing, mußten die nie feiernden Zimmermanns-Werkbänke und Zimmermanns-Werkzeuge des Belehrenden gar viel haben, und die häufige Anfertigung und Ausbesserung von so verschiedenartigen Schiffsgeräthen — von Segeln, Tauen, Blockrollen, Taljen, Pumpen, Spillen, Rudern, Compassen — gab ihm fortwährend Gelegenheit, mit den ersten Grundsätzen der praktischen Mechanik sich vertraut zu machen. Bald lernte er mit eigenen Händen verschiedene dieser Gegenstände aus Metall, Holz und andern Materialien anfertigen. In einer zu seinem persönlichen Gebrauche eingerichteten kleinen Schmiede verfertigte und reparirte er allerlei Instrumente, und unter andern Dingen machte der jugendliche Schmied auch aus einer großen Silbermünze einen Punschlöffel, den er als ein Regium Donum (königliches Geschenk) einem seiner Freunde verehrte.

Der erste Krahn, den Greenock sah, ward von James' Vater für die „virginischen Tabaksschiffe" gebaut, und sowohl von dieser als von vielen andern nützlichen oder seltenen Maschinen — worunter auch eine Drehorgel — hatte der junge Mechaniker kleine, sauber gearbeitete Modelle zu Experimenten gefertigt. Noch in seinem hohen Greisenalter fielen ihm gelegentlich „Hand-

Digitized by Google

werksgeheimnisse" wieder ein, in die er zu Greenock, „in Hemdärmeln" arbeitend, von den Zimmerleuten eingeweiht worden war. So rieth er z. B. noch in seinem achtzigsten Lebensjahre einem gewissen großen Buchhändler, seine Bücherkisten innen hobeln zu lassen, und an Sir Henry Raeburn schrieb er unterm 2. März 1816: „Sagen Sie doch Ihrem Packer, er solle seine Holzschrauben, bevor er sie einschraubt, mit Lichterfett schmieren; denn nicht nur er wird es dann leichter haben, sondern auch der, welcher sie wieder ausschraubt."

Da der ältere Watt Teleskope, Quadranten und andere optische Instrumente für Seeleute stets vorräthig hielt, so konnte der wißbegierige Sohn sich mit dem Gebrauch und den Grundsätzen, wornach sie gebaut waren, gründlich vertraut machen. Und Williamson sagt, daß der junge James bei Tag und bei Nacht manche Stunde in dem Ulmen- und Buchenwäldchen, unweit des väterlichen Hauses, auf dem Rücken liegend zugebracht habe, um, ähnlich wie Schottlands astronomischer Hirtenknabe Ferguson, zwischen den Bäumen hindurch die wunderbaren Bewegungen der Sterne zu beobachten.

Ein Umstand ferner, dessen wir hier Erwähnung thun zu müssen glauben, ist das, daß unter den wenigen Decorationsgegenständen, deren die bescheidene Wohnstätte Thomas Watt's und seiner Söhne sich rühmen konnte, die Porträts John Napier's, des berühmten Erfinders der Logarithmen, und Sir Isaac Newton's sich befanden. Nicht daß wir glaubten, unser Ingenieur wäre ohne den täglichen Anblick dieser Bil-

Digitized by Google

der nicht geworden, was er geworden; gewiß aber ist die Thatsache, daß er täglich zu den Füßen dieser beiden ehrwürdigen Großmeister der Wissenschaft sitzen durfte, zu merkwürdig, um in der Geschichte seiner Jugendjahre nicht einen Platz zu finden.

So war James beinahe achtzehn geworden, als eine Reihe auf seinen Vater einstürmender Unglücksfälle es als wünschenswerth, ja als durchaus nothwendig erscheinen ließ, daß die beiden Söhne ihr Brod sich nun selbst verdienen möchten. Was John betrifft, so spülte ihn ein Schiffbruch auf dem atlantischen Meer für immer „über die Wogen dieser unruhigen Welt" hinaus; dem schwächlichen James dagegen war es vorbehalten, um so länger auf denselben geschaukelt zu werden.

Nachdem der Entschluß einmal feststand, daß James sich zum Mechaniker ausbilden solle, wanderte dieser, achtzehn Jahre alt, im Juni 1754 nach Glasgow, um dort sich einen passenden Lehrherrn zu suchen. Noch besitzt man ein Document, welches von der fast primitiven Einfachheit jener Zeit in ebenso rührender als erheiternder Weise Zeugniß gibt. Da liest man, von des jungen Wanderers eigener Hand geschrieben, wie viele seidene Strümpfe, wie viele Hemden mit Manschetten und Busenkrause, wie viele Sammtwesten und dergleichen feine Sachen mehr er mitbekommen hatte, neben einem Schurzfell, einem Arbeitswamms, einer Bibel, einem Quadranten und etwa zwanzig der nöthigsten Zimmermannswerkzeuge. Welch' geschickten und glücklichen Gebrauch er von den zuletzt erwähnten Gegenständen machte, werden wir bald sehen.

Von Juni 1754 bis Mai 1755 blieb James Watt

Digitized by Google

in Glasgow bei den Verwandten seiner guten Mutter, und vergebens waren alle seine Bemühungen, den Endzweck seiner Reise zu erreichen. Ja hätte er in dem ganzen damaligen Schottland sich nach einem tüchtigen Lehrherrn umgesehen, er hätte ihn sicherlich nicht gefunden. Das Gute aber hatte für ihn dieser längere Aufenthalt in der altehrwürdigen schottischen Universitätsstadt, daß er durch einen andern Verwandten seiner Mutter, George Muirhead, Professor der classischen und orientalischen Sprachen an der Universität, mit verschiedenen der ausgezeichneteren Professoren näher bekannt wurde. Indessen hörte er keine der Vorlesungen, obgleich Adam Smith und Robert Simson damals bereits im Zenith ihres Ruhmes standen oder ersterer wenigstens zu stehen schien. Von dem nachhaltigsten und glücklichsten Einflusse aber auf Watt's ganze Zukunft war unstreitig die Bekanntschaft mit Dr. Dick, der, zugleich mit seinem Vater, von 1751 bis 1757 Professor der Physik war. Dieser, die glücklichen Gaben seines jungen Freundes wahrnehmend, rieth ihm, nach London zu gehen, und versah ihn zugleich mit einem Empfehlungsschreiben, das sich bald als nützlich genug erwies.

So ritt am 7. Juni des Jahres 1755 James Watt mit seinem Verwandten John Marr aus Glasgow hinaus und der großen Metropole zu. Der ganze Weg wurde, mit Einschluß zweier ganzen oder halben Rasttage, in zwölf Tagen zurückgelegt, wobei die beiden Reisenden stets die gleichen Pferde ritten. So patriarchalisch reiste man noch vor hundert Jahren! Watt selbst drückt sich, in einem aus York vom 12. Juni

Digitized by Google

1755 datirten Briefe an seinen Vater, über diese Reise ziemlich lakonisch aus und sagt bloß: — „Das Land gefällt mir wohl, nur glaube ich, daß die Leute recht durchtrieben sind.“ Damit meinte er die Bewohner von Yorkshire, und man muß gestehen, daß er wohl heutiges Tages noch das gleiche Urtheil fällen würde.

In London angekommen, erhielt Marr, der später Capitän auf einem Ostindienfahrer geworden zu sein scheint, bald die Stelle eines Marine-Instructors am Bord des Hampton-Court, eines in der Themse vor Anker liegenden Linienschiffs von 70 Kanonen. Um so schwerer schien es zu halten, für Watt den rechten Lehrherrn zu finden; denn erstens war die Anzahl solcher Mechaniker, welche hauptsächlich mathematische Instrumente verfertigten — und für diesen Beruf wollte James sich ausbilden —, nur klein, und zweitens war es in London nicht Brauch, Lehrlinge aufzunehmen, welche sich nicht für sieben Jahre verbindlich machen wollten. — „Es ist mir,“ schreibt der arme Bursche unterm 1. Juli 1755 an seinen Vater, „noch nicht gelungen, einen Lehrherrn zu bekommen; wir haben es bei verschiedenen versucht, aber alle haben dieses oder jenes einzuwenden. Ich finde, daß, wenn überhaupt einer mich nimmt, ich mich verpflichten muß, wenigstens ein Jahr lang zu bleiben; und selbst dann werden sie noch Geld wollen.“ So bescheiden nun auch seine Bedürfnisse stets gewesen waren, so peinigte ihn doch jetzt der Gedanke an seine spärlichen Geldmittel, und das um so mehr, je weniger er von seinem Vater Hülfe erwarten konnte und mochte. Seine ersten Eindrücke vom Lon-

Digitized by Google

doner Leben waren also weit entfernt, freundlicher und ermunternder Art zu sein.

Allmählig indessen fing der düstere Horizont an sich zu erhellen. — „Gestern," schreibt Marr unterm 24. Juni 1755 an den älteren Watt, „hat Euer Sohn angefangen, in der Werkstätte des Herrn Neale, eines Uhrmachers, von dem ich die kleinen Patentgloben hatte, zu seiner Unterhaltung Buchstaben und Figuren zu schneiden. Herr Neale ist einer der wackersten Männer seiner Zunft, die mir bis jetzt vor Augen gekommen ..... Inzwischen will ich es dahin zu bringen suchen, daß er bei Herrn Neale zu thun bekommt, indem dieser sich nicht abgeneigt zeigt, einige Arbeiten von ihm zur Schau auszustellen." Diese Probe-Arbeiten finden Beifall, und so sehen wir durch Vermittlung eines Herrn Short, an den er durch Dr. Dick empfohlen worden war, unsern jungen Helden in der Woche des Juli endlich bei einem Herrn John Morgan, Mechanikus in Finch-Lane, Cornhill, installirt. Von dem glücklich gefundenen Lehrherrn gibt der Sohn dem Vater in einem Briefe vom 21. Juli nachstehende Schilderung: — „Herr Morgan ist, was seine Tüchtigkeit als Geschäftsmann und seine moralische Seite betrifft, so gut als irgend ein Mann seines Standes, der in London zu finden ist. Obwohl gewöhnliche Messingarbeiten den Haupttheil seines Geschäftes bilden, so kann er mich doch in den meisten Zweigen der Kunst unterrichten. Ich kann bei ihm z. B. Winkelmaße, Maßstäbe, Quadranten u. s. w. machen lernen." Und in einem Briefe vom 2. September an eben denselben heißt es: — „Wäre Herr Short nicht gewesen

Digitized by Google

so hätte ich in ganz London auch nicht einen Mann gefunden, der mich in die Lehre genommen hätte; denn ich sehe jetzt, daß es hier ihrer nicht mehr als fünf bis sechs sind, bei denen ich Alles, was ich brauche, hätte lernen können."

Bald ward mit des Vaters Einwilligung ein Contract geschlossen, laut dessen James von Morgan auf ein Jahr als Lehrling aufgenommen wurde und als Gegenleistung zwanzig Guineen zu zahlen, sowie seine Arbeit für's Geschäft umsonst zu geben hatte. So war also für den jungen Mechaniker „gesorgt", und rasch und anhaltend waren jetzt auch seine Fortschritte. Am 5. August hatte er bereits ein messingenes Parallel-Lineal, sowie einen messingenen Maßstab, beide von 18 Zoll Länge, fertig, und war im Begriffe, an einige Hadley'sche Quadranten die letzte Hand zu legen. Am 23. desselben Monats hatte er einen Hadley'schen Quadranten gefertigt, der besser war als die, welche aus den Händen eines andern, „schon über zwei Jahre bei Morgan in der Lehre stehenden" jungen Mannes kamen. — „Hier," sagt James, „gibt es nur Wenige, welche während einer siebenjährigen Lehrzeit mehr machen lernen als Lineale, Theilscheiben und dergleichen." Im October hatte er angefangen, Lineale zu machen, welche man dazumal nur mit großer Mühe gut bekommen konnte, „da nur Einer da ist, welcher sie durchaus gut zu machen versteht, und dieser neuerdings etwas Anderes arbeitet." Im November war er mit Azimuthalcompassen beschäftigt; im December „versteht er sein Geschäft schon erträglich gut", und im April, meint er, werde er routinirt genug sein, um entweder auf

Digitized by Google

eigene Faust arbeiten oder seinen Vater unterstützen zu können. Als der Monat April herankommt, hat er einen messingenen Proportional-Zirkel, einen Theodoliten, sowie noch einige andere Instrumente „von der bessern Sorte" zu machen; „und dann," schreibt er, „kann ich wohl mein Brod überall verdienen, da ich jetzt so gut arbeite wie die meisten Gehülfen, wenn mir auch die Arbeit noch nicht so geschwind aus der Hand geht wie vielen." Und als sein Jahr um ist, da meldet er mit einem Stolze, der nicht ganz ungerechtfertigt ist, wie er jetzt „einen messingenen Proportional-Zirkel mit französischem Scharnier machen könne — ein Stück Arbeit, das für so sauber gehalten werde, als nur immer eines im Handel zu finden sei."

Indessen ward all' diese frühe Geschicklichkeit nicht ohne Mühe erlangt; es bedurfte fortwährender Anstrengungen und einer verständigen Zähigkeit, um diese Sprosse der Leiter zu erreichen; auch gebührt dem Jüngling um so größere Anerkennung dafür, als seine Gesundheit in der letzten Zeit ziemlich leidend gewesen war. Nicht allein hatte er, seiner Gewohnheit gemäß, keinen Augenblick ungenützt vorübergehen lassen, sondern er hatte auch, um seinem Vater wenigere Kosten zu verursachen, sich Entsagungen auferlegt, woran man, so exemplarisch und lobenswerth sie an sich sein mochten, mit fast peinlichen Gefühlen denkt. Er hatte zwar, wie man glaubt, bei seinem Lehrherrn Dach und Fach, nicht aber freien Tisch. Für seine Kost gab er wöchentlich bloß acht Schilling aus, und er selbst sagt uns, daß es ihm unmöglich sei, wohlfeiler zu leben, wenn er nicht Hunger leiden wolle. Nicht genug: sogar diese

Digitized by Google

acht Schilling soll der Vater wo möglich nicht zahlen; darum steht der Lehrling immer vor der Zeit auf, um sich einen Extrapfennig zu verdienen. Wohl mußte ein also gekauftes Brod seinen Lippen süß schmecken; Abends aber dankte er seinem Gott und war er froh genug, seinem von zehnstündiger, angestrengter Arbeit müden Körper und seiner zitternden Hand einige Stunden der Ruhe gönnen zu können: „den Samstag allein ausgenommen, arbeiten wir jeden Tag bis neun Uhr Abends", schreibt er. In seinen nach Hause geschriebenen Briefen finden wir mehr denn ein Mal die inbrünstige Bitte zu Gott, daß er auch ferner seinen Segen auf seinem Kinde ruhen lassen möge; er — Watt — wolle Alles thun, was er könne, um sich rasch vollends auszubilden und um für seinen Vater bald keine Last mehr zu sein.

Jeder begreift leicht, daß ein Jüngling von solchen Gesinnungen und Gewohnheiten die Mußestunden seiner einjährigen Lehrzeit nicht in Wirthshäusern verbrachte. So ernstlich ließ er seine Ausbildung sich angelegen sein, und so gänzlich waren seine Gedanken nur auf dieses eine Ziel gerichtet, daß er in seinen Briefen nur zwei Mal von etwas Anderem — von der Ankunft des Königs aus dem Ausland und einer Kriegserklärung an Frankreich — spricht. — „Auf die Neuigkeiten, die man sich in London erzählt, ist," sagt er ein anderes Mal, „nicht allzu viel zu geben" — ein Satz, der noch jetzt, und zwar nicht bloß in Beziehung auf London, seine volle Gültigkeit haben mag.

Um diese Zeit war er täglich in Gefahr, für die königliche Marine gepreßt zu werden. Er selbst schreibt

Digitized by Google

im Frühjahr 1756, daß er „gegenwärtig nur höchst selten ausgehe, da eine sehr scharfe Matrosenpresse geübt werde.“ Und unter einem späteren Datum setzt er hinzu: — „Der jetzige Preßgang nimmt Jeden, dessen er habhaft werden kann — Landratten sowohl, als Wasserratten, und nur im Gebiet der City allein müssen die Aufgegriffenen zuerst vor den Lord Mayor gestellt werden; aber auch da kommt man kaum wieder los, es sei denn daß man Lehrling oder ein respectabler Gewerbsmann, Kaufmann u. dgl. ist. Und führten sie mich vor den Lord Mayor, ich dürfte nicht einmal sagen, daß ich bis jetzt in der City gearbeitet, da es gegen ihre Gesetze ist, daß ein Nichtbürger auch nur als Gehülfe innerhalb des Gebietes der City arbeitet.“ [1] Wer schaudert hier nicht bei dem bloßen Gedanken, daß unser Watt so seinem großen welthistorischen Berufe für immer hätte entrissen werden können, und wer sieht nicht, welche Fortschritte das civilisirte Europa seit einem Jahrhundert durch Entfernung oder Lockerung abgeschmackter industriellen Schranken gemacht?

Als sein Jahr um war und er „hoffen durfte, von Seiten seines Lehrherrn oder eines Andern Aufmunterung zu finden“, mußte er um seiner schon längst leidenden Gesundheit willen — er litt an heftigen rheumatischen Schmerzen, insbesondere im Rücken, sowie an allgemeiner Abgeschlagenheit der Glieder — London wieder verlassen. So ritt er denn gegen Ende August 1756, nachdem er Morgan [2] Lebewohl gesagt, seinen

[1] Brief an seinen Vater, London, März 31, 1756.

[2] Morgan sollte nicht mehr Zeuge von seines Lehrlings Ruhm sein: er starb schon 1758.

Digitized by Google

heimathlichen Bergen zu, um in ihrer stärkenden Luft und in der Gesellschaft seiner Freunde sich wieder zu erholen, jedoch nicht eher, als bis er gegen ein halbes Hundert weiterer Werkzeuge, sowie „die durchaus nothwendigen Materialien zu vielen anderen, die er sich eben selbst machen müsse", und endlich ein Exemplar von „Bion's Bau und Gebrauch mathematischer Instrumente" [1] sich angeschafft, wozu er im Ganzen zwanzig Pfund verwendete.

[1] Die erste bedeutend vermehrte Ausgabe des bekannten französischen Werkes in englischer Sprache, die später, 1758 und 1759, noch zwei weitere, verbesserte Auflagen erlebte. Uebersetzer und Herausgeber war Edward Stone, ein geborener Schotte, der, obwohl Autodidakt, es in den mathematischen Wissenschaften sehr weit gebracht hatte. Das Originalwerk war im Jahre 1752 zu Paris erschienen.

Digitized by Google

Viertes Kapitel.

Watt wird Universitäts-Mechanikus zu Glasgow, baut Orgeln und andere musikalische Instrumente, verheirathet sich und erfindet seine Maschine zum perspectivischen Zeichnen (Perspective-Machine).

Bald zeigte sich eine Gelegenheit, von den neu erworbenen Kenntnissen und Fertigkeiten, sowie von dem kleinen gewerblichen Fonds vortheilhaften Gebrauch zu machen. Unter dem 25. October 1756 schreibt Watt von Glasgow an seinen Vater: — „Ich würde heute hinab (nach Greenock) gekommen sein, wenn Dr. Dick mich nicht gebeten hätte, ihm einige Instrumente auspacken zu helfen, die von Jamaica gekommen sind und heute erwartet werden." Die Instrumente aber, von denen hier die Rede ist, bildeten eine sehr werthvolle Sammlung, welche von den besten Londoner Mechanikern für den früheren Eigenthümer, Herrn Alexander Macfarlane, einen Kaufmann, der lange auf Jamaica gelebt und neben seinem eigentlichen Berufe sich auch mit Astronomie beschäftigt hatte, um theures Geld gefertigt worden waren. Da verschiedene von diesen Instrumenten, insbesondere die eisernen, von der

Digitized by Google

Seeluft gelitten hatten, so sollte Watt sie putzen und vor Verderben schützen — eine Arbeit, wofür ihm der Senat der Universität, wie aus einem Protocoll vom 2. December erhellt, fünf Pfund Sterling auszahlen ließ. Wahrscheinlich war dieß das erste Geld, das er seit Beendigung seiner kurzen Lehrzeit sich verdient hatte.

Jetzt galt es, sich irgendwo zu etabliren. Aber wo? Zu Glasgow? Schade nur, daß er dort weder bürgerlich war, noch bis jetzt eine Bürgerstochter geheirathet, noch eine regelmäßige Lehre erstanden hatte. Das waren die Hindernisse, die dem ebenso bescheidenen als strebsamen Jüngling sich entgegenstellten, und die neidischen, anmaßenden Zunftgenossen wußten es ohne viele Mühe dahin zu bringen, daß er auf dem Gebiet des Burgfleckens nicht einmal die bescheidenste Werkstätte errichten durfte. Da trat der akademische Senat in's Mittel und räumte ihm, gegen Mitte 1757, im Universitätsgebäude nicht nur eine Wohnung ein, sondern ernannte ihn auch zum Universitäts-Mechanikus. Im Herbst 1757 ward der Grundstein zu einer Universitäts-Sternwarte gelegt, wo die von Watt geputzten und reparirten Instrumente aufgestellt werden sollten. So standen die Dinge zu Ende des Jahres, als der junge Mechaniker seinen talentvollen und bewährten Freund Dr. Dick durch den Tod zu verlieren das Unglück hatte; in pecuniärer Hinsicht aber konnte dieser Anfang durchaus kein glücklicher genannt werden.

Unter dem 15. September 1758 schreibt Watt aus Glasgow an seinen Vater, wie folgt: — „Nachdem ich nun die Sache ein Jahr lang probirt, kann ich sagen,

Digitized by Google

was mit diesem Geschäft zu verdienen ist. Leider muß ich sagen, daß dieses wenig genug ist, wenn ich von den Hadley'schen Instrumenten absehe, da ich bei den meisten andern Arbeiten fast Alles selbst thun muß; und da eine Person unmöglich in Allem sehr geschickt sein kann, so kosten sie mich mehr Zeit, als sie sollten. Indessen könnte ich mich, wenn für die Hadley'schen Quadranten ein rascher Absatz da wäre, recht gut stellen, da ich, von einem jungen Burschen unterstützt, wöchentlich leicht drei fertig bringe; und verkaufe ich das Stück für 28 Schilling und 6 Pence — also weit billiger, als sie bisher verkauft worden —, so habe ich an den dreien einen reinen Gewinn von vierzig Schilling. Es wird daher durchaus nöthig sein, daß ich eine kleine Reise nach Liverpool mache, um mich nach Abnehmern umzusehen, und hoffentlich habe ich dann nächsten Frühling die nöthigen Geldmittel in Händen, um nach London zu gehen, wo ich gewiß mehr absetze, als ich zu fertigen im Stande bin. Ueber alles dieses erbitte ich mir Euren väterlichen Rath. Täusche ich mich aber in diesen meinen Hoffnungen, so bleibt mir nichts übrig, als irgend etwas Anderes anzufangen, da meine jetzige Lage in die Länge unhaltbar ist." Indessen scheint der Absatz der Hadley'schen Instrumente schon zu Glasgow ein so bedeutender und so rascher geworden zu sein, daß die beabsichtigte Liverpooler Geschäftsreise unterbleiben konnte.

Unter dem 7. October 1759 associirte sich Watt mit einem gewissen John Craig, um seinem Geschäfte eine größere Ausdehnung geben zu können, und nach einem noch jetzt vorhandenen Journal bestand der ganze

Digitized by Google

Fonds der beiden Associés in 200 Pfund, wovon 91 Pfund, 19 Schilling und 3½ Pence auf verschiedene mechanische Werkzeuge — darunter eine Drehbank, Plättmaschine u. s. w. —, sowie auf allerlei physikalische Instrumente — Hadley'sche Quadranten, Schiffscompasse, Mikroskope u. dgl. — treffen. Die baaren Fonds bestanden sonach in 108 Pfund und 8½ Pence.

Diese Geschäftsverbindung dauerte bis April 1765, und gegen das Ende derselben scheinen die monatlichen Baarverkäufe an die 50 Pfund eingebracht zu haben — eine Summe, von der jedoch für Arbeitslöhne und Material ein Erkleckliches abgegangen sein mag. James Watt ist während dieser ganzen Zeit mit einem Jahresgehalt von 35 Pfund creditirt, Craig aber scheint bloß als Buchhalter fungirt und den größeren Theil der nöthigen Fonds eingeschossen zu haben. Anfänglich beschäftigten die Beiden bloß einen Gehülfen das ganze Jahr hindurch, und nur gelegentlich hatten sie drei bis vier weitere Arbeiter; noch vor Ende 1764 aber war die Zahl der letzteren sechzehn geworden. Wie aus einem Briefe Watt's an Boulton, geschrieben im Jahre 1768, hervorzugehen scheint, so löste sich diese so gedeihliche Geschäftsverbindung durch Craig's Tod; denn es heißt darin: — „Es sind nun etwa drei Jahre, daß ein Betheiligter mir gestorben ist."

In das zurückgezogene Leben, das Watt ebenso sehr aus innerer Neigung als nothgedrungen führte, theilten sich ziemlich gleichmäßig die gewohnten Handarbeiten und höhere Studien; sicherlich aber waren demselben Müßiggang oder eitle Vergnügungen fremd. Mit Eifer nützte er jede sich ihm bietende Gelegenheit, mit den

Digitized by Google

verschiedenen Zweigen der Physik immer mehr sich vertraut zu machen und die den Erscheinungen zu Grunde liegenden Gesetze zu erforschen, gleich als hätte eine innere Stimme ihm gesagt, daß es ihm beschieden sei, Geheimnisse zu entschleiern, die den Gelehrtesten und Scharfsinnigsten bis dahin verborgen geblieben. Er bemühte sich, wie er selbst plastisch sich ausdrückt, „die schwache Seite der Natur herauszufinden und ihrer Herr zu werden; denn," fährt er fort, „es hat die Natur immer eine schwache Seite; nur ist es an uns, sie ausfindig zu machen." Wie weit diese Verachtung aller Hindernisse bei ihm ging, mag man unter Anderem auch daraus abnehmen, daß er um die Zeit, bei der wir jetzt angekommen, häufig musikalische Instrumente baute, die durch ihren gleichen und reinen Ton sich auszeichneten, trotzdem daß dem Verfertiger alles Ohr für Musik abging.

Professor Robison erzählt einen hierher gehörigen Fall, der zu merkwürdig und für Watt zu charakteristisch ist, als daß wir ihn unsern Lesern vorenthalten dürften. — „Eine Freimaurer-Loge zu Glasgow," sagt Robison, „brauchte eine Orgel. Die Beamten derselben waren Bekannte von Watt. Wir dachten, es sei ihm nichts unmöglich, und obgleich wir alle wußten, daß er keine zwei Noten von einander zu unterscheiden vermochte, so wurde doch bei ihm angefragt, ob er sich nicht getraue, diese Orgel zu bauen. Er hatte schon eine reparirt, und es hatte diese Arbeit ihm Spaß gemacht. Er antwortete also mit Ja, baute aber zuerst eine ganz kleine für seinen vertrauten Freund Dr. Black, — ein Werk, das seitdem in meinen Besitz

Digitized by Google

übergegangen ist. Bei dieser Arbeit kam er auf tausend Dinge, woran noch kein Orgelbauer gedacht, z. B. auf ein Mittel, die Stärke des Windes genau zu messen und denselben zu regeln u. s. w. u. s. w. Jetzt machte er sich an das große Werk und zugleich an's ..... Studium der Theorie der Musik. Zum Glück für mich war uns eben kein anderes Werk zugänglich als das erschöpfendste von allen: ich meine Smith's Harmonik. Noch ehe Watt mit dieser Orgel fertig war, hatten wir die so überaus gründliche und schöne Theorie der Ausgleichung der Schwingungen unvollkommener Consonanzen vollkommen bemeistert. Er fand, daß es ihm mit Hülfe derselben möglich sein werde, seine Orgel nach irgend einem gegebenen Temperatursystem zu stimmen; und es gelang ihm dieß zum großen Staunen und zum Entzücken unserer besten Organisten. So erfand er kurz darauf ein wirkliches, fortwährend tönendes Monochord, und indem er damit spielte, machte er eine Beobachtung, die, wäre sie sogleich bekannt worden, einem berühmten Streit zwischen den ersten Mathematikern Europa's, Euler und d'Alembert, ein Ende gemacht haben würde, und wodurch nicht allein die Theorie Daniel Bernoulli's, der über den Mechanismus der Schwingung musikalischer Saiten abweichende Ansichten hatte, als die allein richtige erwiesen worden ist, sondern auch die mitklingenden harmonischen Töne, d. h. die Töne, welche alle vollen musikalischen Töne begleiten, vollständig erklärt und die Theorie eines Rameau und Tartini über den Haufen geworfen werden."

Die Zeit, in welche die Erbauung dieser Orgeln

Digitized by Google

fällt, wird durch zwei Briefe Alexander Cumming's an Watt genau bestimmt. Cumming, der, in London lebend, sich mit ähnlichen Arbeiten beschäftigte, und dessen Name durch verschiedene Schriften über Fragen der Mechanik eine gewisse Berühmtheit erlangt hat, drückt sich unter dem 27. December 1761 anerkennend über den Plan aus, nach welchem Watt seine Orgel zu bauen gedenkt, theilt diesem mit, was Orgelpfeifen kosten, und fragt: „Wie geht es mit dem Geigenmachen?" Und unter dem 8. September 1762 erklärt er sich „mit seinen glücklichen Resultaten im Orgelbau zufrieden", und gibt eine ausführliche Beschreibung des prachtvollen Werks, das er selbst für Lord Bute gebaut und das 2000 Pfund gekostet. Uebrigens waren die erwähnten Orgeln nicht die einzigen musikalischen Instrumente, welche aus Watt's Händen um diese Zeit hervorgingen; noch jetzt existiren von ihm Guitarren, Flöten und Violinen, welche von ihren Besitzern gleich kostbaren Reliquien aufbewahrt werden — und nicht mit Unrecht, da sie fast als eben so viele Wunder angestaunt werden müssen, wenn man bedenkt, daß dem Verfertiger nicht nur aller Musiksinn abging, sondern daß derselbe auch nie zuvor sich in solcherlei Arbeiten versucht hatte. Wie viele stumme, heisere oder gichtbrüchige Flöten, Harfen, Guitarren, Violinen, Violoncelle, Viol-di-Gamba's, Mandolinen u. dgl. bei dem jungen Mechaniker Hülfe für ihre Leiden suchten, ist nicht mit Gewißheit zu sagen; daß aber der letztere es sich gefallen lassen mußte, nicht bloß von den Studenten, sondern auch von den Professoren allmählig als eine Art Orakel angesehen zu werden, begreift sich leicht.

Digitized by Google

Im Jahre 1763 vertauschte Watt seine Wohnung im Universitätsgebäude mit einem kleinen Logis in der Stadt, wahrscheinlich im Hinblick auf das frohe Ereigniß seiner demnächstigen Verheirathung mit seiner Cousine Miller — ein Ereigniß, welches denn auch im Juli des folgenden Jahres Statt hatte. Das neue Logis oder wenigstens die Werkstätte, wo seine frühesten Experimente mit der Dampfmaschine gemacht wurden, soll nach Robert Hart in oder unweit King-Street gelegen gewesen sein. Im Jahre 1770 scheint er dieses Logis wieder verlassen zu haben; während seines ganzen Aufenthalts in Glasgow aber lebte er, theils aus Neigung, theils nothgedrungen, auf einem höchst bescheidenen Fuße. In die Schatten seines Daseins, welche durch lange anhaltende nervöse Kopfschmerzen, durch immer wieder getäuschte Hoffnungen und gelegentlich durch misanthropischen Trübsinn verdüstert wurden, brachte der ihm in Gestalt eines Weibes an die Seite gegebene Engel wenigstens einigen Sonnenschein. „Meine Mutter," sagt Miß Campbell, „war immer der Meinung, daß die Liebe, welche Watt für seine Cousine Miller hegte, den wohlthätigsten Einfluß auf seinen Charakter gehabt und sein sonst ziemlich trübes Leben erheitert habe. Sogar sein gewaltiger Geist sank hie und da unter der Last, die ihm vom Schicksal auferlegt war; aber Mrs. Watt hatte in ihrem gewinnenden und zugleich lebhaften, fröhlichen Wesen ein Mittel, ihn seinen krankhaften Grillen zu entreißen und dafür zu neuer, gesunder Thätigkeit anzuspornen. Sie besaß die Gabe, alle seine sanfteren Eigenschaften, sein ange-

Digitized by Google

borenes Wohlwollen, seine warmen Gefühle wach zu erhalten."

Im Jahre 1765 erfand Watt eine sinnreiche Maschine zum perspectivischen Zeichnen, welche als eine Art Bindeglied zwischen seiner Thätigkeit als Mechanikus und als Geometer angesehen werden kann. Wie er seine erste Orgel für Dr. Black gebaut, so baute er auch die erste Maschine dieser Art für denselben.

Ein Watt befreundeter Dr. James Lind hatte aus Ostindien eine daselbst von einem Engländer Namens Hurst erfundene Zeichenmaschine mitgebracht, welche perpendikuläre oder horizontale Linien ebenso leicht als genau beschrieb, nicht so aber diagonale oder krumme. Ueberhaupt hatte das Instrument den Fehler, daß es schwer und zu groß war.

Von seinem Freunde Robison auf das doppelte Parallel-Lineal, ein damals noch wenig gekanntes und noch weniger gebrauchtes Instrument, aufmerksam gemacht, wandte Watt es zu dem Zwecke an, die Hurst'sche Maschine möglichst leicht und tragbar zu machen. Er selbst beschreibt die neue verbesserte Maschine mit folgenden Worten:

„Ein außen etwa anderthalb Zoll tiefes, dreizehn Zoll langes und fünf Zoll breites Kästchen bildete, wenn geöffnet, ein dreizehn Zoll langes und zehn Zoll breites, flaches Brett, worauf das Papier zu liegen kam. Offen blieb es vermittelst dreier Füße, die am hintern Theil befestigt waren und dazu dienten, es gehörig hoch zu halten. Rechts ragte an der oberen Ecke dieses Kästchens oder Brettes ein gegliederter Arm

Digitized by Google

hinaus, um das Visier zu tragen, das mittelst der Scharniere, je nach Umständen, höher oder niederer gestellt, dem Brette mehr oder minder genähert werden konnte. Am untern Rande des Brettes waren zwei Holzstäbchen befestigt, die zehn Zoll lang waren und zehn Zoll von einander abstanden; an den untern Enden dieser Stäbchen aber war das untere Theil eines doppelten Parallel-Lineals angebracht, wovon jedes Glied zehn Zoll lang war, so daß es, wenn ganz offen, zwei Quadrate, oder, in andern Zuständen, Rauten von verschiedenen Schräge-Graden bildete. Dieses doppelte Parallelogramm bestand theils aus Holzstäbchen, theils aus stark gehämmertem Messing, war aber ganz leicht. In der Mitte des obern Theils des höhern Parallelogramms war, rechtwinkelig nach oben, ein anderes Holzstäbchen angebracht, das, etwa elf Zoll lang und in eine messingene Spitze auslaufend, als ein Zeiger diente, welcher vermöge seines Baues sich in jeder Richtung gleich leicht und mit sehr geringer Reibung bewegen ließ; und zu gleicher Zeit waren sämmtliche Lagen der Lineale einander stets parallel. Ein Bleistift, worauf eine Feder drückte, befand sich am Verbindungspunkte des perpendikulären Stäbchens oder Zeigers.

„Nachdem ein Stück Papier auf dem Brette ausgespannt, das Visier in gehörige Entfernung (gewöhnlich etwa achtzehn Zoll) vom Brette und die Hand an die Bleistiftdille — denn auf den Bleistift selbst drückte die Hand nicht — gebracht worden, wurde die obere Spitze des Zeigers die Linien der abzuzeichnenden Gegenstände entlang geführt; und kamen perpendikuläre

Digitized by Google

Linien vor, so wurde die Linie gerade, indem der Zeiger auf das obere Ende der ersteren wies, während der Finger der linken Hand auf das das perpendikuläre Stäbchen berührende Brett drückte und der Bleistift abwärts gezogen wurde. In gleicher Weise diente das horizontale Stäbchen als Führer für horizontale Linien; alle übrigen wurden gezeichnet, indem das Auge den Zeiger führte, und zwar konnten sie, wenn anders das Papier glatt war, durchaus richtig gezeichnet werden.

„Das ganze doppelte Parallelogramm sammt den daran befindlichen Stäbchen — welche letzteren so beschaffen waren, daß sie vom Brette leicht losgemacht werden konnten — ließ sich leicht so zusammenlegen, daß es in dem vom Brette gebildeten Kästchen nur wenig Raum einnahm. Auch das Visier ließ sich zusammenlegen und fand im Kästchen Platz. Letzteres enthielt außerdem Schrauben zum Befestigen der Füße des Instruments; und war das Kästchen geschlossen, so konnte es in eine Oberrock-Tasche gesteckt werden. Die drei Füße waren aus verzinntem Eisenblech, liefen spitz zu und bildeten, da immer einer kleiner war als der andere und sie in einander paßten, einen etwa fünfthalb Fuß langen Spazierstock."

Von diesen Instrumenten machte Watt, um die oben erwähnte Zeit, ziemlich viele: er selbst gibt ihre Zahl auf fünfzig bis achtzig an. In London machte der Mechanikus Seiner Majestät, George Adams sen., sie nach und verkaufte das Stück für sechs Pfund und sechs Schilling. Dieß war wohl das erste, wenn auch mit nichten das letzte Mal, daß Watt sich

Digitized by Google

schmählich bestohlen sehen mußte. Wie viel er später von solchen Diebstählen zu leiden hatte, werden wir weiter unten sehen; stets aber pflegte er erst dann, wenn er nicht mehr anders konnte, seine bestbegründeten Rechte öffentlich geltend zu machen; und that er solches, so geschah es nur in der vorsichtigsten, anspruchslosesten, bescheidensten Weise.

Digitized by Google

Fünftes Kapitel.

Watt's Experimente mit einem Modell der Newcomen'schen Maschine. — Er erfindet einen besondern Condensator und verbessert die Dampfmaschine noch weiter.

Dem zufälligen Umstand, daß zwei Männer, deren Namen wir schon öfters zu nennen Gelegenheit gehabt — wir meinen Dr. Black, im Jahre 1756 Professor der Anatomie und im darauf folgenden Jahre Professor der praktischen Medizin zu Glasgow, sowie John Robison, später, auf Black's Empfehlung, Professor der Chemie zu Glasgow, und darauf Professor der Physik zu Edinburg — fast vierzig Jahre nach ihrer ersten Bekanntschaft mit Watt in einem Prozesse wegen Verletzung seiner Patente ihr Zeugniß zu geben hatten: diesem Umstand verdanken wir die nachfolgende, höchst interessante Geschichte der größten Erfindung ihres Freundes. Die kürzere der beiden Geschichts-Erzählungen — die Black'sche — scheint sämmtlichen früheren Biographen ganz und gar unbekannt geblieben zu sein, da keiner davon Notiz genommen; was die Robison'sche betrifft, so hat Arago in seiner

Digitized by Google

akademischen Gedächtnißrede nur einen sehr magern Auszug daraus gegeben.

„Ich wurde,“ [1] sagt Dr. Black, „mit Herrn James Watt im Jahre 1757 oder 1758 bekannt, um welche Zeit ich Professor der Medizin und Chemie an der Universität zu Glasgow war. Um diese Zeit kam Herr Watt nach Glasgow, um sich daselbst als Mechanikus zu etabliren; da ihm aber einige Zünfte allerlei Schwierigkeiten bereiteten, indem sie ihre Vorrechte durch ihn gefährdet glaubten und ihn als einen Eindringling ansahen, der zurückgewiesen werden müsse, ließ die Universität ihm ihren Schutz angedeihen, was dadurch geschah, daß ihm im Universitätsgebäude eine Werkstatt eingeräumt und der Titel eines Universitäts-Mechanikus verliehen wurde.

„Bald hatte ich Gelegenheit, verschiedene Dinge bei ihm machen zu lassen, die ich zu meinen Experimenten brauchte, und da fand ich an ihm einen Mann, der mit einem ganz ungewöhnlichen Talent für Alles, was in die Mechanik einschlägt, eine so originelle, prompte und unerschöpfliche Erfindungsgabe verband, daß, wenn wir, was häufig vorkam, mit einander sprachen, ich davon oft überrascht und entzückt war. Auch hatte ich vielfach Gelegenheit zu sehen und zu hören, daß er durch Herzensgüte, geraden Sinn und edle Einfalt nicht minder ausgezeichnet war als durch Genialität und Schärfe des Verstandes. So wurden wir vertraute

[1] Das Original-Document ist von Dr. Joseph Black eigenhändig geschrieben. Auf dem Couvert steht, von der gleichen Hand geschrieben: „Herrn Watt's Proceß, 1796—97.“

Digitized by Google

Freunde, und diese Freundschaft hat seit jener Zeit nicht nur keinen Abbruch erlitten, sondern ist im Gegentheil fort und fort eine innigere geworden. Dieser Umstände thue ich zu keinem andern Zwecke Erwähnung, als um zu zeigen, wie es gekommen, daß ich in die Geschichte seiner Erfindungen, sowie in seine anderweitigen Beschäftigungen, sowohl während meines Aufenthalts zu Glasgow als auch großentheils seit jener Zeit, so tief eingeweiht bin.

„Einige Jahre, nachdem er sich zu Glasgow etablirt hatte, erging an ihn von Seiten des Professors der Physik die Aufforderung, ein kleines Modell einer Dampfmaschine, das sonst zu Experimenten benützt wurde, im Augenblick aber unbrauchbar war, zu untersuchen und die nöthigen Ausbesserungen daran vorzunehmen. So richteten sich seine Gedanken und sein seltener Erfindungsgeist theilweise auf das Wesen und die Verbesserung der Dampfmaschinen, auf die Vervollkommnung der Maschinerie, sowie auf die verschiedenen Mittel, von deren Anwendung eine Verminderung des vielen Brennmaterials, welches sie erforderten, zu erwarten stand. Gar bald machte er sich durch sein Wissen und seine Erfahrung in diesem Stücke einen solchen Namen, daß er für verschiedene Orte Maschinen angeben und dort aufstellen mußte, während er gleichzeitig eine Menge neuer Experimente machte, um den Wärme-Verlust, herrührend von den äußeren Wänden des Kessels und des Cylinders, zu vermindern.

„Nachdem er aber so lange Zeit beschäftigt gewesen, sah er, daß bei Weitem der größte Wärme-Verlust von dem Dampf-Verluste bei Füllung des Cylinders mit

Digitized by Google

Dampf herrührte. Beim Füllen des Cylinders mit Dampf für jeden Hub der gewöhnlichen Maschine wird ein großer Theil des Dampfes durch die Kälte des Cylinders abgekühlt und condensirt, bevor dieser letztere so heiß ist, daß er sich mit elastischem oder vollkommenem Dampfe füllen läßt; er nahm also wahr, daß durch Verhinderung dieses Dampf-Verlustes sich ungleich mehr Wärme und Brennmaterial ersparen lasse als durch jede andere Vorrichtung. So kam er zu Anfang des Jahres 1765 auf den glücklichen Gedanken, durch Kälte den Dampf in einem besonderen Gefäße oder Apparate zu verdichten, zu welchem Zwecke zwischen dem Gefäße und dem Cylinder, so oft der Dampf condensirt werden mußte, eine freie Verbindung hergestellt werden sollte, während der Cylinder selbst fortwährend heiß blieb, da kein kaltes Wasser und keine kalte Luft in dessen Höhlung einströmen durften.

„Diese so überaus wichtige Verbesserung der Maschine blitzte in seinem Geiste mit einem Mal auf und erfüllte ihn mit Entzücken. Was war natürlicher, als daß er sie auf der Stelle erproben wollte? Weil er aber im Augenblicke nichts Anderes hatte, so entlehnte er von einem Freunde eine große messingene Spritze, und da überzeugte er sich unschwer, daß er wirklich eine werthvolle Erfindung gemacht."

Dr. Robison weiht uns noch tiefer in den ganzen Ideengang und in die Versuche seines erfinderischen Freundes ein; auch bietet sein Zeugniß schon dadurch ein eigenthümliches Interesse dar, daß, nach Watt's eigenen Angaben, ihm die Ehre zukommt, die Aufmerksamkeit des Letzteren zuerst auf die Dampfmaschine

Digitized by Google

gerichtet und sogar schon im Jahre 1759 den Gedanken ausgesprochen zu haben, daß sie zum „Fortbewegen von Räderwagen", sowie zu noch andern Zwecken sich eignen dürfte. Hören wir ihn also: [1]

„Meine Bekanntschaft mit Herrn Watt datirt vom Jahre 1758. [2] Ich war damals Student auf der Universität Glasgow, und zwar studirte ich die Wissenschaft, die ich jetzt lehre, nämlich Naturphilosophie. [3] Die Universität baute um diese Zeit eine Sternwarte. Herr Watt etablirte sich zu Glasgow als Mechanikus und mußte für die Universität eine sehr schöne Sammlung von Instrumenten repariren und aufstellen, welche Herr Macfarlane von Jamaika, ein der wissenschaftlichen Welt wohl bekannter Mann, ihr vermacht hatte. Herr Watt hatte im Universitätsgebäude sein Logis und seine Werkstätte. Von frühester Jugend an hatten die Naturwissenschaften, und insbesondere Mathematik, Physik,

[1] Das Original ist von Professor Robison's Hand und trägt die Aufschrift: „Versus Hornblower und Maberly, 1796."

[2] Watt selbst sagt in den „Erinnerungen an meinen Freund Dr. J. Robison", geschrieben im April 1805: „Unsere Bekanntschaft begann im Jahre 1756 oder 57, wo ich einige von H. Macfarlane von Jamaika der Universität vermachte astronomische Instrumente zu repariren und wieder in brauchbaren Zustand zu setzen hatte." Ohne Zweifel ist eines der beiden eben genannten Daten das richtigere, da Dr. Robison zugleich Dr. Dick's Namen mit der Zeit in Verbindung bringt, wo er mit Watt bekannt geworden, Dr. Dick aber, wie schon früher erwähnt wurde, im Jahre 1757 starb.

[3] Hierunter versteht man in England und Nordamerika etwas ganz Anderes als in Deutschland, nämlich: Physik, Statik, Mechanik, Astronomie sammt deren Hülfswissenschaften.

Digitized by Google

Astronomie, Mechanik, einen ganz besondern Reiz für mich. Es verlangte mich, mit dem praktischen Theil der Astronomie vertraut zu werden, und ich wurde in diesem Verlangen ermuthigt durch den berühmten Dr. Simson, Professor der Geometrie, durch Dr. Dick, Professor der Naturphilosophie, und durch Dr. Moor, Professor der griechischen Sprache und Literatur — lauter Männer, die durch ihre mathematischen Kenntnisse hervorragten. Diese Herren führten mich eines Tags in Herrn Watt's Werkstätte, und als Letzterer mich also patronisirt und vorgestellt sah, befriedigte seine angeborene Gefälligkeit gern meine Neugierde."

In einem Briefe an Watt, geschrieben im Jahre 1799 aus Anlaß des Ablebens Dr. Black's, drückt Robison sich aus, wie folgt:

„Mit Dr. Black wurde ich zuerst bei Ihnen bekannt, zu der Zeit, als Sie die Macfarlane'schen Instrumente polirten. Dr. Black kam oft herein, machte sich, uns den Rücken zuwendend, mit dem Bird'schen Quadranten zu thun und pfiff dabei leise vor sich hin."

„Nachdem ich," fährt Robison in dem zuerst erwähnten Document fort, „die Augen an den schönen Instrumenten geweidet und mir Alles genau angesehen, sprach ich mit Herrn Watt. Ich sah einen Arbeiter vor mir, und erwartete auch nicht mehr in ihm zu finden; bald aber entdeckte ich zu meiner Ueberraschung einen Philosophen, der, so jung wie ich selbst, stets bereit war, mich zu unterrichten. Ich war so eitel, mich in meinen Lieblingswissenschaften ziemlich bewandert zu glauben, und mußte nun, nicht ohne einigen inneren Verdruß, in Herrn Watt einen mir unendlich überlegenen jungen Mann

Digitized by Google

erkennen. Allein seine eigene entschiedene Vorliebe für solche Dinge ließ ihn an dem Geplauder eines Jeden, der seine Liebhabereien theilte, Gefallen finden, oder aber war es die ihm angeborene Gefälligkeit, welche ihn meine Neugierde befriedigen und sogar mein Verlangen, mit ihm näher bekannt zu werden, ermuthigen ließ. Ich war viel um ihn und war ihm ohne Zweifel oft zur Last. So begann unsere Bekanntschaft.

„Sie ward im Jahre 1759 unterbrochen. Ich verließ die Universität und war vier Jahre Seecadet, in welcher Eigenschaft ich an einigen der glänzendsten Thaten jenes Krieges Theil nahm. [1] Meine Gesundheit litt aber durch dieses Leben auf der See so sehr, daß ich es, wenn auch nur höchst ungern, wieder aufgeben und zu meinen akademischen Gewohnheiten zurückkehren mußte. Zu meiner Freude fand ich Herrn Watt zu Glasgow etablirt und der Wissenschaft mehr denn je zugethan. Unsere Bekanntschaft erneuerte sich, und zwar, wie ich glaube, zu beiderseitiger Zufriedenheit, da ich inzwischen ein schönes Stück Welt gesehen und mich auch an Wissen bereichert hatte. Ich hatte

[1] Die glorreichste derselben war wohl die Erstürmung von Quebec. Am Vorabend dieses Sieges, dessen Glanz leider durch den Tod des tapfern Wolfe getrübt wurde, hatte Robison auf dem Boote Dienst, in welchem der General einige Posten visitirte; und es erzählt derselbe, wie Wolfe während der Fahrt fast die ganze bekannte Gray'sche Elegie declamirte und erklärte, „daß er lieber der Verfasser dieses Gedichtes sein als morgen einen ruhmvollen Sieg über die Franzosen erfechten möchte." Man vergleiche Playfair's „Biographische Notiz über Professor Robison."

Digitized by Google

mit dem seligen Admiral Sir Charles Knowles auf dem vertrautesten Fuße gelebt und war auch viel bei Vermessungsarbeiten zur See verwendet worden. Die Admiralität hatte mir den Auftrag gegeben, die zur Prüfung des berühmten Harrison'schen Chronometers erforderlichen Beobachtungen zu machen; kurz, meine Geschäfte waren von der Art gewesen, daß ich meinte, ich müsse Herrn Watt nunmehr gleich stehen, und daß ich hierauf die Hoffnung baute, es werde unsere Bekanntschaft von jetzt an eine vertrautere werden. Auch fand ich mich in dieser Erwartung nicht getäuscht. Er war so lieb, freundlich und wissensdurstig wie immer; und gern ließ er sich von mir über die Dinge belehren, die ihm selbst noch nicht aufgestoßen waren. Unaufhörlich jedoch fand ich, wie er neue, noch unbetretene Wege einschlug, und da mußte ich mich denn mit der bescheidenen Rolle eines Nachfolgers begnügen.

„Um diese Zeit wurde unsere Bekanntschaft eine recht vertraute, und wie ich glaube, so hatte keiner von uns einen wichtigen Gedanken, woran der andere nicht Theil genommen hätte. Auf meiner Seite war der Vortheil einer regelmäßigeren Bildung: so konnte ich Herrn Watt's Forschungen leiten oder bestätigen, und die Ideen, worauf sein nie ruhender, erfindsamer Geist kam, in eine systematische Form bringen. Dieser freundschaftliche Verkehr kettete uns mehr und mehr an einander, und jeder wußte, was und wie viel der andere gelesen und gelernt. Auch war ich nicht der Einzige, der sich also an Herrn Watt anschloß. Alle jungen Bursche unseres Städtchens, die durch Vorliebe für die Wissenschaft sich einigermaßen auszeichneten, waren auch

Digitized by Google

Bekannte von Herrn Watt, und sein Besuchzimmer war der Ort, wo solcherlei Leute sich einzufinden pflegten. So oft einem von uns etwas vorkam, worüber er nicht im Klaren war, ging man eben zu Herrn Watt. Man brauchte ihm bloß den ersten Anstoß zu geben; Alles wurde ihm der Anfang eines neuen und ernsten Studiums; auch wußten wir, daß er nie eher etwas aufgab, als bis er von dessen Werthlosigkeit sich überzeugt oder etwas daraus gemacht hatte. Er beschäftigte sich mit Allem, was es immer sein mochte, — mit Philologie, Antiquitäten, Naturgeschichte, ja sogar mit Poesie, Kritik und Aesthetik; in der bürgerlichen und militärischen Ingenieurskunst war er vollkommen bewandert, und gern theilte er Jedem mit, was er davon verstand. In der ganzen Umgegend wurde fast kein Canal gegraben, kein Fluß tiefer gelegt, keine Vermessung vorgenommen u. dgl., ohne daß Herr Watt zu Rathe gezogen worden wäre; ja man belästigte ihn mit der Oberleitung einiger bedeutenden Arbeiten dieser Art, obgleich sie so beschaffen waren, daß er auch nicht die geringste Erfahrung darin hatte. Denkt man sich nun zu diesem hohen Wissen noch die naive Einfalt und Geradheit von Herrn Watt's Charakter hinzu, so wird man sich nicht mehr wundern, daß seine Bekannten so unerschütterlich fest an ihm hingen. Ich habe mich etwas in der Welt umgesehen und muß sagen, daß ich kein zweites Beispiel einer so allgemeinen und herzlichen Anhänglichkeit an eine Person kenne, deren Ueberlegenheit Alle eingestehen. Allein es war diese von einer liebenswürdigen Offenheit gedeckt, und ferner liebte es Herr Watt, mit der Anerkennung von Verdienst jeder

Digitized by Google

Art nicht zu kargen. Er war der Erste, der dem Scharfsinn eines Freundes Dinge zuschrieb, welche oft nichts als seine eigenen Muthmaßungen waren, die aber ein Anderer weiter verfolgt und sich zu eigen gemacht hatte. Ich darf wohl so sprechen, da ich oft genug es an mir selbst erfahren habe.

„Was mir aber die Bekanntschaft mit Herrn Watt so ausnehmend werthvoll machte, war der bereits erwähnte Zug in seinem Charakter. Alles und Jedes wurde ihm ein Gegenstand neuen, ernsten Studiums, — Alles und Jedes wurde in seinen Händen Wissenschaft; ich aber ergriff jede Gelegenheit, meine schwache Hülfe anzubieten, indem ich systematisch und mit Beiziehung mathematischer Discussion Gedanken weiter verfolgte, wozu er den ersten Anstoß gegeben oder mit deren Leitung er sich begnügte. So theilte ich die Früchte seiner Erfindung; und dankbar erkenne ich hier an, daß er es ist, in dessen Umgang ich jene entschiedene Vorliebe für rationelle Mechanik bekommen, welche mich seitdem durch's Leben begleitet hat. Auch theilte ich mit Herrn Watt einen großen Theil jenes Wissens, das er sich anzueignen für gut fand, um irgend einem Lieblingsgegenstand näher zu kommen. So lernte er deutsch, um Leupold's berühmtes **Theatrum Machinarum Hydr.** [1] lesen zu können; ich that ein Gleiches, um zu wissen, woran und wie weit er war. Aus ähnlichen Gründen lernten wir beide italiänisch; und so war es

[1] Erschienen 1724. Die darin beschriebene Dampfmaschine ist schon eine wahre Hochdruckmaschine, wenn auch wohl Papin'sche Ideen dabei benützt sind.

Digitized by Google

noch bei andern Dingen. Einen weiteren Umstand, der Herrn Watt uns allen lieb und werth machte, kann ich unmöglich mit Stillschweigen übergehen: während ihm selbst nichts ferner lag als das Bestreben, das Wissen Anderer für sich auszubeuten, machte es ihm stets die größte Freude, sie auf denselben Weg zu bringen, der ihn zu seinem Wissen geführt. Gewiß lag Niemand eine eifersüchtige Geheimhaltung gewerblicher Vortheile ferner als ihm; und nichts als die Aussicht, durch eine Verbesserung der Dampfmaschine zugleich auch sich und seiner Familie eine bessere Lebensstellung zu sichern, konnte, nach meiner tiefsten Ueberzeugung, ihn abhalten, sich das Vergnügen zu machen, seine ganze Erfindung sofort seinen Freunden und Bekannten mitzutheilen. Ja er konnte es nicht über sich gewinnen, sie geheim zu halten; denn nicht nur weihte er Dr. Black, mich und noch zwei oder drei intimere Freunde in's Geheimniß ein, sondern er enthüllte auch von seinen Experimenten so viel, daß, wäre es in London oder Birmingham gewesen, gewiß einige rührige Industrielle auf einzelne Theile seines Verfahrens ein halbes Dutzend Patente ausgenommen hätten, noch ehe er selbst sich für berechtigt gehalten haben würde, um so etwas zu bitten.

„Ohne Zweifel wird dieses alles nicht Wenigen als Lobrednerei erscheinen. Die Unwissenden haben keinen Sinn für die Freuden und Genüsse jeder Art, welche die Wissenschaft gewährt, sie haben also auch keinen Begriff von der Liebe, welche sie einzuflößen vermag; und gemeinen, niedrig gesinnten Menschen, die an nichts Anderes denken als an schnöden Gelderwerb und an

Digitized by Google

Nebenbuhlerei, und die darum auch nie geheim genug thun können, ist ein Geist, welcher einem höheren Zuge folgt, kaum begreiflich. Ich habe indessen eine bessere Meinung von den Männern [1], von deren Gesinnungen und Urtheil der Ausgang dieses Processes abhängt. Ich möchte diesen Herren zeigen, wie es mir vergönnt gewesen, die Schritte zu verfolgen, welche Herrn Watt allmählig zu seiner großen Erfindung geführt, und besorge nicht, daß sie das Vergnügen, welches es mir macht, hier den Gefühlen der Freundschaft Worte leihen zu können, mißdeuten werden. Vielleicht ist jetzt nur noch eine Person [2] am Leben, welche Zeuge der stufenweisen Fortschritte der großen Watt'schen Erfindung war, und ungemein bedauere ich es, daß die schwere Krankheit, woran dieselbe in diesem Augenblicke darniederliegt, es meinem Freunde unmöglich macht, sich auf ihre Aussage zu berufen. Der Gedanke, ihm einen ansehnlichen Dienst zu erweisen, hat mich auf der trotz bedeutender körperlichen Leiden unternommenen Herreise aufrecht erhalten; und wenn ich finde, daß ein höchst achtungswerther Mann nicht allein in seinen materiellen Verhältnissen, sondern auch in der Ehre seines Namens bedroht ist, so däucht es mir, daß nur in der offenbarsten Lebensgefahr ein genügender Entschuldigungsgrund für die Nichterfüllung einer heiligen Bürgerpflicht gelegen hätte; denn für die Pflicht eines jeden guten Bürgers halte ich es, Talent und Verdienst gegen

[1] Hiemit ist die Special-Jury in der Rechtssache „Boulton und Watt versus Hornblower und Maberly" gemeint.

[2] Dr. Black.

Digitized by Google

die Niedertracht und Verkleinerungswuth gemeiner und unwissender Menschen zu unterstützen, welche nichts für sich anführen können als ihre Anmaßungen.

„Ich glaube, es war im Sommer 1764 oder auch im Frühling des gleichen Jahres [1], daß der Professor der Naturphilosophie an unserer Universität Herrn Watt ersuchte, ein hübsches Modell einer Newcomen'schen Dampfmaschine zu repariren. Dieses Modell war für Herrn Watt, sowie für mich, der ich jetzt beständig die Werkstätte besuchte, anfänglich ein schönes Spielzeug gewesen; bald aber wurde es ihm, wie Alles, was ihm in die Hände kam, ein Gegenstand des ernstesten Studiums. Da das Modell eine genaue Nachbildung einer wirklichen Maschine war, so mußte der Gang des Kolbens der gleiche, die Hübe aber weit häufiger sein. In Folge davon konnte der Kessel nie mehr als ein paar Hübe liefern. Nun wurde der Kessel stärker erhitzt; allein anstatt mehr Dampf und eine fortwährende Bewegung zu erhalten, stand uns die Maschine ganz und gar still, — was wir dem statischen Widerstand gegen das Eindringen des eingespritzten Wassers, das aus einer Höhe von nicht viel über 1 Fuß kam, zuschrieben. Jetzt wurde die Einspritzungscisterne höher angebracht, jedoch ohne Nutzen. Es stand lange an, bis man an die wahre Ursache dachte; mittlerweile aber machte man eine Menge Beobachtungen über den Gang der Maschine.

„Herr Watt hatte von Dr. Black Einiges über dessen letzte Entdeckung, betreffend die latente Wärme von

[1] Nach Watt's eigener Angabe war es im Winter 1763—64.

Digitized by Google

Flüssigkeiten und Dämpfen, erfahren. Es hatte Black seine Lehre durch Experimente festgestellt, wogegen sich schlechterdings nichts einwenden ließ, so lange es sich vom Gefrieren und Flüssigwerden handelte; noch hatte er aber keine durchaus einfachen und jedem Verstand einleuchtenden Experimente erdacht, um die weit größere Wärmemenge nachzuweisen, welche in latentem Zustande im Dampf enthalten ist. Doch gaben die mancherlei merkwürdigen und dunklen Phänomene, welche durch diesen Zweig der Theorie sich erklären ließen, zu vielen Erörterungen im Kreise der Studenten Anlaß. Herr Watt war einer der eifrigsten Vertheidiger der neuen Theorie [1], und die Ausbesserung des Modells kam also ganz zur rechten Zeit. Alsbald richtete er seine ganze Aufmerksamkeit auf die Sache; er machte eine Menge merkwürdiger Experimente, und Dr. Black spricht in seinen Vorlesungen öffentlich seinen Dank gegen Herrn Watt aus, indem es ihm vornehmlich durch die Watt'schen Experimente möglich geworden, seine Theorie zu erläutern und zu begründen. Ich hatte noch nicht Chemie studirt, und Herr Watt war mein erster Lehrer darin. Der Wissensschatz, den ich nun vor mir sah, war so unerschöpflich und hatte des Geistanregenden so viel, daß ich ganz Feuer war; fleißiger denn je fand ich mich bei Herrn Watt ein, und nicht weniger als er selbst studirte ich sein kleines Modell. Gar bald sah

[1] Watt bemerkt hiezu: „Hier irrt sich Dr. Robison. Ich hatte Dr. Black's Experiment oder Vorlesung über latente Wärme nicht angewohnt; erst als ich durch meine eigenen Experimente auf die Sache geführt wurde, war Dr. Black so freundlich, mir über diesen Stein des Anstoßes hinüberzuhelfen."

Digitized by Google

er, welch' ungeheure Dampfmenge verloren ging. Die bedeutende Wärme, welche der Cylinder durch ein bischen verdampftes Wasser in einem Augenblick erlangte, war ein unwidersprechlicher Beweis für die darin enthaltene bedeutende Feuermenge; und da diese nur von den Kohlen herrühren konnte, so sah Herr Watt auf der Stelle, daß die Hauptverbesserungen der Maschine darin bestehen müßten, den Wärmeverlust zu vermindern und damit den Nutzeffect zu erhöhen. Den Dampfkessel verbesserte er bedeutend dadurch, daß er die Oberfläche, auf welche das Feuer wirken sollte, vergrößerte; durch das Wasser hindurch führte er Feuercanäle; ferner brachte er das Feuer in der Mitte des Wassers an und machte seinen Kessel aus Holz als einem schlechten Wärmeleiter. Den Cylinder, sowie sämmtliche Leitröhren hüllte er in Materialien, welche die Wärme sehr langsam leiteten; ja er machte sie aus Holz. Nachdem er mit seinen Modellen — denn er hatte nun andere gemacht — viel experimentirt, fand er, daß immer noch ein ungeheurer und unvermeidlicher Dampf- und Brennmaterial-Verlust Statt fand — ein Verlust, der seine Ursache darin hatte, daß bei jedem Hube der Cylinder wieder bedeutend abgekühlt werden mußte; und er konnte nachweisen, daß über drei Viertheile des ganzen Dampfes während der aufgehenden Bewegung des Kolbens so condensirt wurden und verloren gingen. (Spätere, mit besseren Apparaten gemachte Experimente bewiesen ihm, daß der Verlust noch weit größer sei.) Alle diese Verbesserungen hatte ich gesehen; vielen der Experimente hatte ich angewohnt; dann und wann hatte ich auch mein Scherflein beigetragen, um den kostspieligen Ver-

Digitized by Google

luft zu vermindern; doch schien einem so bedeutenden Uebelstande nimmermehr abgeholfen werden zu können.

„Während der Ferien — wie ich glaube, so war es im Jahre 1765 — ging ich auf's Land. Etwa vierzehn Tage darauf kam ich in die Stadt und besuchte Herrn Watt, um mit ihm zu plaudern und ihm einige Bemerkungen über die Desaguliers'sche und Belidor'sche Beschreibung und Theorie der Dampfmaschine mitzutheilen. Ich trat ohne Umstände in Herrn Watt's Wohnzimmer, und da sah ich ihn vor dem Kamin sitzen. Auf einem seiner Knie ruhte eine kleine zinnerne Cisterne, die er aufmerksam anschaute. Sofort brachte ich das Gespräch auf das, wovon wir bei unserem letzten Zusammensein gesprochen hatten: es war etwas über den Dampf. Während dieser ganzen Zeit verwandte Herr Watt kein Auge von dem Feuer, und endlich legte er die Cisterne neben den Fuß seines Stuhls. Dann mich plötzlich anschauend, sprach er lebhaft: ‚Lassen Sie sich darüber keine grauen Haare mehr wachsen, Mann: jetzt habe ich eine Maschine fertig, bei der auch nicht ein bischen Dampf mehr verloren geht. Sie soll ganz siedend heiß sein — ja, und es soll auch heißes Wasser eingespritzt werden, wenn ich es so haben will.' Und also sprechend, blickte Herr Watt mit einer Miene, die sein inneres Vergnügen spiegelte, auf das kleine Ding zu seinen Füßen, und als er bemerkte, wie ich ihn beobachtete, schob er es mit seinem Fuße unter einen Tisch. Ich stellte eine Frage an ihn über die Beschaffenheit der von ihm erdachten neuen Vorrichtung. Seine Antwort fiel etwas trocken aus. Ich verzichtete also darauf, für den Augenblick mehr von ihm zu erfahren, da

Digitized by Google

ich wußte, daß ich ihn jüngst beleidigt, indem ich ausgeschwatzt, wie er eine hübsche Vorrichtung ersonnen, um die Hähne der Maschine zu drehen. Ich hatte dieses Umstandes in Gegenwart eines Maschinenbauers Erwähnung gethan, der für einen meiner Freunde eine Maschine bauen wollte; und als dieß Herrn Watt zu Ohren gekommen, hatte er mich darüber getadelt.

„Indessen konnte ich es kaum erwarten, bis ich über die Watt'sche Erfindung Näheres erfuhr. Leider mußte ich noch am gleichen Abend auf's Land gehen. Da sagte ein Herr, der denselben Weg machte, er wolle mir in seinem Gefährt einen Platz einräumen, und hieß mich auf der Promenade am Flusse warten. Ich ging hin nnd traf Herrn Alexander Brown, einen vertrauten Freund von Herrn Watt, welcher eben mit einem andern Freund, dem Architekten Craig, spazieren ging. Alsbald redete Herr Brown mich mit den Worten an: ‚Nun, haben Sie Jamie Watt gesehen?' — ‚Ja.' — ‚Er wird über seine Maschine nun seelenvergnügt sein: nicht wahr?' — ‚So ist es,' erwiderte ich. — ‚Ja,' sagte Brown, ‚sehen Sie, der Condensator — der ist's: sobald man den kalt genug erhält, hat man ein vollkommenes Vacuum, wie heiß immer der Cylinder sein mag.' — In dem Augenblicke, wo diese Worte seinen Lippen entfielen, stand die ganze Sache klar vor meiner Seele. Ich that, was ich konnte, um ihn zu weiterem Sprechen zu ermuthigen, war aber in nicht geringer Verlegenheit. Ich durfte mir nicht den Anschein geben, als kenne ich den Apparat nicht, um Herrn Brown es nicht bereuen zu lassen, daß er mir schon so viel mitgetheilt. Ich konnte bloß so viel er-

Digitized by Google

fahren, daß ein Gefäß, Condensator [1] genannt, mit dem Cylinder communicire; daß dieser Condensator in kaltes Wasser tauche und eine Pumpe habe, um ihn von dem Wasser zu befreien, das in ihm sich bilde. Ferner erfuhr ich, daß die große Schwierigkeit darin bestehe, den Kolben luftdicht zu machen; daß man es mit Leder und Filz probirt habe, beide aber der Hitze durchaus nicht zu widerstehen vermöchten. Ich sah, daß das Ganze vollkommen trocken sein würde, sowie daß Herr Watt des Dampfes anstatt der Luft sich bedient hatte, um seinen Kolben emporzutreiben. So trennten wir uns, und ich ging, ein durchaus schweigsamer Reisegefährte, mit dem Herrn, der mir den Platz angeboten, nach Hause. An dem nächstfolgenden Tage schickte ich, um mich von den Wirkungen der getrennten Condensation zu überzeugen, nach Paisley und verschaffte mir von dort einige zinnerne Utensilien, um den Apparat, wie ich mir ihn dachte, zu vervollständigen. Ich probirte ihn als Luftpumpe, indem ich mein Dampfgefäß mit einem Theekessel, einem Condensator und einem gläsernen Recipienten communiciren ließ. In weniger denn zwei Minuten verdünnte ich über zwanzig Mal die Luft in einem ziemlich großen Recipienten. Ich konnte jedoch damit nicht länger fortfahren, da meine Pumpe zum Fortschaffen der Luft aus meinem Condensator zu groß und nicht luftdicht genug war; so viel aber sah ich, daß, wenn sie zum bloßen Fortschaffen der aus dem Wasser erzeugten Luft verwendet würde, das Vacuum ein fast vollständiges werden könne. Fer-

[1] Einfach auch: Condensor.

Digitized by Google

ner sah ich (in Folge der Unterredung, die ich am vergangenen Tag mit Herrn Watt gehabt und wo über die Ausführungsröhre der Beighton'schen Maschine gesprochen worden war), daß ein langes Saugrohr alles Wasser fortschaffen würde. Kurz, ich zweifelte gar nicht, daß Herr Watt wirklich eine vollkommene Dampfmaschine zu Stande gebracht habe....

„Wie ich glaube, so sah ich Herrn Watt erst um die Mitte des Winters wieder, und da theilte er mir rückhaltlos alle seine bisherigen Verbesserungen mit. Ich meines Theils stellte mich, als sei mir Alles durchaus neu, damit ich Herrn Brown nicht compromittiren möchte. Noch gar wohl erinnere ich mich, wie ich des bei einer früheren Gelegenheit über die Ausführungsröhre der Beighton'schen Maschine von mir Gesagten Erwähnung that, und zu welcher Vorrichtung dieselbe mir dienen sollte, um den Condensator wasserfrei zu machen. Herr Watt aber sprach: — ‚O Mann! halten Sie mich denn für so geistesträg, daß Sie glauben, ich habe nicht schon längst daran gedacht? Ich könnte Ihnen der Gründe gar viele angeben, warum sie nie so gut sein wird wie eine Pumpe. Ich wollte, ich könnte ohne Pumpe mich der Luft ebenso rasch entledigen als des Wassers. Doch verzweifle ich auch daran nicht.' Und nun unterrichtete er mich über viele merkwürdige Eigenschaften des Wasserdampfes, verbreitete sich über die Wärme und die Elasticität des letzteren, erklärte seine Condensationsmethoden und erwähnte einige interessante, auf diese Sache bezügliche Thatsachen, die bis auf diesen Tag vor aller Welt Augen vor sich gehen, ohne daß Hunderte, die sich Ingenieure und

Digitized by Google

Dampfmaschinenbauer nennen, sie verstehen oder auch nur Notiz davon nehmen.

„Von nun an kam ich mit Herrn Watt nicht mehr so oft zusammen. Er war viel von Hause abwesend und mit seiner Maschine beschäftigt, während ich selbst meine ganze Aufmerksamkeit auf etwas Anderes richten mußte. Dr. Black, bei dem ich Chemie gehört, hatte nämlich einen Ruf nach Edinburg erhalten, und auf seine — von meiner Seite so unverdiente — Empfehlung hatte die Glasgower Universität mir den Lehrstuhl der Chemie übertragen, der durch seinen Abgang erledigt worden war. Ueber ein so unerwartetes Glück wahrhaft erschrocken, mußte ich alle meine Kräfte aufbieten, um der Empfehlung eines so nachsichtigen Lehrers doch einige Ehre zu machen, und so mußte ich denn jeder andern Beschäftigung, so lieb sie mir sonst sein mochte, entsagen. Indessen kannte ich jetzt die Watt'sche Erfindung in allen ihren Grundzügen, obgleich mir weder die Maschine selbst, noch ein Modell derselben, noch auch nur eine Zeichnung davon zu Gesicht gekommen war. So viel wußte ich, daß der Dampf, anstatt des Luftdrucks, Watt das Spiel des Kolbens bewirken mußte; wie er dieß aber angriff, wußte ich lange nicht.....

„Ich kann wohl sagen, daß im Sommer des Jahres 1767 die ganze Erfindung klar vor Herrn Watt's Seele stand, wenn auch bei jedem Kolbenspiel die Kraft nur ein Mal wirkte (d. h. die doppeltwirkende Maschine noch nicht erfunden war), und jene wunderschöne Erfindung, darin bestehend, daß der Dampf abgesperrt wird, bevor der Kolbenhub ganz vollendet ist (mit an-

Digitized by Google

dern Worten, die Anwendung der Expansion), erst noch gemacht werden mußte. Letztere Erfindung macht die Maschine, wie groß und von welcher Kraft sie immer sein mag, zu jeder, selbst zur kleinsten Arbeit geschickt; und ebenso wird die Maschine dadurch leichter regierbar als irgend eine andere, welche nicht unmittelbar durch Menschenhände in Bewegung gesetzt wird. In der That, Jeder, der den Namen eines Ingenieurs verdient, muß einsehen und, wenn er seine gewissenhafte Ueberzeugung aussprechen will, anerkennen, daß schon beim ersten ernsten Versuche Herrn Watt's Erfindung, theoretisch wenigstens, fertig war.

„In den zwei folgenden Wintern hatte ich, trotzdem daß Herr Watt oft von Glasgow abwesend und ich mit meinen chemischen Vorlesungen vollauf beschäftigt war, vielfach Gelegenheit, mit ihm zu sprechen, und so erfuhr ich auch alle seine Nöthen. Er hatte lange zu kämpfen, bevor es ihm gelang, ohne Einspritzung mit gehöriger Geschwindigkeit zu condensiren, und vielfach fand ich Gelegenheit, seinem Scharfsinn und seiner an Auskunftsmitteln so fruchtbaren Phantasie Bewunderung zu zollen. Auch eine rotative Maschine wollte er bauen, und es thut mir leid, sagen zu müssen, daß von den vielen schönen Gedanken, die er hatte, einige unausgeführt geblieben sind. Ich hege das Vertrauen, daß sie mit dem vollsten Erfolg sich ausführen ließen; und obschon ich ihm darin beistimme, daß seine doppeltwirkende Maschine über sie alle geht, so hätte es mich doch gefreut, sie ausgeführt zu sehen, da sie einen überaus glänzenden Beweis für seinen wunderbaren Scharfsinn und sein Wissen abgegeben hätten; denn eine ver-

Digitized by Google

ständige Bewältigung und möglichst nutzbare Anwendung des Dampfes setzt einen vollendeten Physiker und Mechaniker voraus.....

„Während meines Aufenthalts zu Glasgow stand ich mit Herrn Watt stets auf vertrautem Fuße. Alle, die ihn kennen, wissen, daß ihm nichts mehr Vergnügen macht, als sein Wissen solchen mitzutheilen, welche Geschmack daran finden. Ich habe allen Grund zu glauben, daß er zu keiner Zeit mir aus Eifersucht etwas verheimlichte. Von dem Tage an, wo er — fast darf ich wir sagen — mit dem der Universität gehörenden Modell zu spielen anfing, konnte ich seinen Ideen, so zu sagen, Stufe um Stufe folgen. Er war an sein Geschäft gefesselt, ich dagegen hatte mehr Freiheit und stöberte in allen Bibliotheken nach den Büchern, deren er bedurfte. Jedes Citat, auf das er stieß, ließ ihn so lange unruhig, bis er das Original in Händen hatte. Ich sah jedes Buch, das er anderswoher hatte als aus den öffentlichen Bibliotheken. Ich darf daher wohl sagen, daß ich um seine ganze Lectüre gewußt. Wir lebten ein Stillleben, das, entfernt wie wir vom Rennen und Jagen der industriellen und commerciellen Welt waren, uns es unmöglich machte, den zahllosen Projekten, welche in unserem fieberhaft thätigen Vaterlande jeder Tag gebiert und begräbt, Schritt für Schritt zu folgen. Mit vollster Ueberzeugung kann ich sagen, daß Herr Watt durch Bücher, durch Zeitschriften oder mündlich zu keiner Zeit und in keiner Weise auf seinen Hauptgedanken — ich meine den Gedanken eines stets und durchaus heißen Dampfgefäßes — gebracht worden ist. Alle weiteren Erfindungen: der getrennte Conden-

Digitized by Google

sator, die Luft- und Wasserpumpe, die vollkommenere Liderung des Kolbens mittelst eines Amalgams, durch Harze oder fette Körper, sind nur als ebenso viele Ausflüsse dieses ersten Gedankens anzusehen; und alle boten sich ihm, und zwar fast genau in der hier angegebenen Ordnung, dar, nachdem er einmal bei sich selbst gesagt: ‚Ich will eine Maschine bauen, welche mit einem Kolben arbeitet und bei welcher der Cylinder beständig heiß und vollkommen trocken sein soll.' Ich getraue mir zu sagen, daß in keiner früher erschienenen Schrift von etwas Derartigem die Rede ist, wenn wir einige Versuche, dem Dampfgefäße der Worcester'schen oder Savery'schen Maschine mittelst Oel oder Luft eine solche Beschaffenheit zu geben, ausnehmen. Was wir beide von diesen Versuchen wußten, beschränkte sich auf einige dürftige Notizen; nie aber interessirten sie Herrn Watt, da schon die Natur der Operation es unmöglich machte, den Zweck, den man im Auge hatte, mehr denn nur annähernd zu erreichen."

Hören wir nun auch Watt selbst über die Geschichte seiner Erfindungen, in so weit diese sich in seinem ersten Patent vom April 1769 verzeichnet finden. Bevor wir jedoch das unten folgende, so interessante Document geben, welches ursprünglich für die Advokaten in dem bereits erwähnten Rechtsstreit bestimmt war und aus dem Jahre 1796 datirt, können wir uns das Vergnügen nicht versagen, eine mündliche Mittheilung Watt's an einen intelligenten Glasgower Geschäftsmann, Namens John Hart, voraus zu schicken. Als dieser nämlich ihn im Jahre 1817 gefragt hatte, ob er sich wohl noch erinnere, wie und wo er zuerst auf seine

Digitized by Google

große Erfindung gekommen, erwiderte Watt: — „Oh! ganz gut. An einem Sonntag-Nachmittag ging ich auf dem Glasgower Green [1] spazieren: da blitzte, wie ich so, über meine Experimente zum Zweck einer Wärme-Ersparung im Cylinder nachdenkend, die Hälfte des Wegs zwischen dem Herd's House [2] und Arn's Well [3] zurückgelegt haben mochte, mit einem Mal der Gedanke in mir auf, es müsse der Wasserdampf, weil elastisch, sich expandiren und in einen zuvor luftleer gemachten Raum strömen; werde also in einem besonderen Gefäße ein Vacuum erzeugt und zwischen dem Dampf im Cylinder und dem luftleer gemachten Gefäße ein Weg geöffnet, so müsse solches nothwendig erfolgen."

Dieser Glasgower Anger ist sonach der Ort, wo das erste und Haupt-Glied in der Kette der Watt'schen Erfindungen entstand. Denn der Condensator ist es, der allen späteren Verbesserungen als gemeinsamer Ausgangspunkt dient, und dem, was die ökonomische Wichtigkeit betrifft, vielleicht nur das Prinzip der Anwendung der Expansion des Dampfes sich an die Seite stellen darf. In so fern kommt dem Anger eine welthistorische Bedeutung zu.

Das Memoire vom Jahre 1796 trägt die charakteristische Ueberschrift: Eine einfache Geschichte (A

[1] „Ein großer, offener Anger am nördlichen Clyde-Ufer, der von den Einwohnern als Bleichplatz und Promenade zugleich benützt wird." Sir Walter Scott, Rob Roy, Kap. 21.

[2] Hirtenhaus.

[3] Arnsbrunnen.

Digitized by Google

plain Story), und es beginnt darin Watt, in der dritten Person von sich redend, also:

„Watt fand, daß ein gut gemachtes messingenes Modell der Newcomen'schen Maschine im Vergleich mit größeren Maschinen bei Weitem zu viel Brennmaterial und Dampf verbrauchte. Er zog Desaguliers' ‚Natural Philosophy' und Belidor's ‚Architecture Hydraulique' zu Rath, als die einzigen Werke, wo er Belehrung zu finden hoffen durfte. Er fand in beiden gelehrte, aber keineswegs befriedigende Raisonnements; ebenso fand er, daß Desaguliers bei Berechnung der in einer gewöhnlichen Dampfmaschine aus dem Wasser entwickelten Dampfmasse einen groben Rechenfehler sich hatte zu Schulden kommen lassen; und als dieser berichtigt war, stellte es sich ferner heraus, daß Desaguliers' Data oder die von ihm als richtig vorausgesetzten Facta falsch waren. Mittelst eines einfachen Experiments fand Watt, wie groß die in Dampf verwandelte Wassermasse in Wahrheit war; von seinem Freund Dr. Black aber erfuhr er, wie viel Wärme bei der Verwandlung des Wassers in Dampf absorbirt und latent wurde. Hierüber hielt der Doctor damals, wie schon seit einigen Jahren, öffentliche Vorträge. Schon längst hatten Dr. Cullen, Herr John Robison und Andere bei öffentlichen Vorlesungen Experimente gemacht, welche bewiesen, daß Wasser in einem luftleeren Recipienten bei einer Hitze von 70 bis 80° Fahrenheit kochte und in Dampf verwandelt wurde, während wohl bekannt war, daß es unter dem Druck der Atmosphäre einer Hitze von 212° bedurfte, wenn das Wasser in's Kochen kommen und Dampf ausströmen sollte, welcher

Digitized by Google

im Stande war, die Luft zu verdrängen. Es war offenbar, daß bei jedem zwischenliegenden Druck auch ein zwischenliegender Wärmegrad erforderlich wurde, um das Wasser zum Sieden zu bringen, sowie daß je nach dem Grade der gewünschten Luftentleerung eine größere oder geringere Menge kalten Wassers in die Dampfmaschine geworfen werden mußte.

„Newcomen's und Savery's Maschinen existirten. Die letztere wurde aus verschiedenen Gründen nur noch wenig gebraucht; der Hauptgrund scheint jedoch gewesen zu sein, daß das kalte Wasser, dessen Hebung den Effect der Maschine bildete, in das Dampfgefäß selbst trat, welches gewöhnlich kein Cylinder war, sondern eine ovale Form hatte; und indem es das Dampfgefäß abkühlte, zerstörte es eine große Menge Dampf, so oft dieses wieder gefüllt wurde, was Desaguliers ausdrücklich bemerkt. Indessen fand bei dieser Maschine, um die Condensation des Dampfes zu beginnen, eine Einspritzung kalten Wassers Statt, und es scheint von Savery diese werthvolle Erfindung ausgegangen zu sein [1]; doch scheint derselbe auch in einigen Fällen den Dampf dadurch condensirt zu haben, daß er kaltes Wasser auf die Außenseite seines kupfernen Dampfkessels goß.....

„Sowohl bei den Savery'schen als bei den Newcomen'schen Maschinen wurde der Dampf mittelst kalten Wassers, das man durch Oeffnung eines Hahns aus einem besonderen Behälter in den Cylinder leitete, con-

[1] Nach Desaguliers jedoch (II. Band, S. 588) theilen sich Newcomen und Cawley in diese Erfindung.

Digitized by Google

denſirt; und wie bei Desaguliers zu leſen iſt, ſo wurde zu dem gleichen Zwecke auch auf die Außenſeite der Dampfkeſſel kaltes Waſſer geſpritzt. Aller Welt war bekannt, daß kalte Körper jeder Art, wenn mit dem Dampf in Berührung kommend, dieſen condenſiren. An allen dieſen Maſchinen waren Röhren, in welche der Dampf aus dem Keſſel einſtrömte, ſowie Hähne oder Klappen, die ihn von dieſem Gefäße abſchloſſen; die Newcomen'ſche Maſchine hatte auch eine Röhre, durch welche das warme Waſſer abgezogen wurde: eine Klappe mußte das Zurückſtrömen des letzteren verhindern.

„Keſſel und Röhren hatten die paſſende Form und Größe, und entſprachen ihrem Zwecke ſo ziemlich. Von allen dieſen Dingen aber muß Watt ſagen: ‚Non ea nostra voco.‘ [1] Es erübrigt jetzt noch, das zu nennen, was ſein iſt.

„Mit Hülfe deſſen, was er wußte, fand er, wie die Urſache des ſtarken Brennmaterial-Verbrauchs darin lag, daß, da der Cylinder durch das eingeſpritzte Waſſer abgekühlt wurde, das genannte Gefäß viel Dampf condenſiren *mußte*, ſo oft man die Abſicht hatte, es wieder mit Dampf zu füllen; wie das Vacuum kein annähernd vollkommenes ſein konnte, wenn der Dampf nicht unter 100° abgekühlt wurde; und wie ſolche Abkühlung den beklagten Uebelſtand noch in vierfachem oder ſtärkerem Verhältniß verſchlimmern mußte, weil das Eindringen der Wärme oder der Kälte in den Cylinder ſein mußte wie die Quadrate der Wärme-

[1] Das nenne ich nicht unſer.

Digitized by Google

Unterschiede zwischen diesem Gefäß und dem Dampf. Wie ließ sich dieß vermeiden?

„Er suchte die Cylinder aus Holz oder andern Materialien zu machen, welche die Wärme nur langsam leiten, konnte es aber nicht hindern, daß der Dampf mit dem vergleichsweise kalten Wasser in Berührung kam, welches unten im Cylinder blieb und durch den Dampf ausgetrieben werden mußte; und ferner schienen seine hölzernen Cylinder keine lange Dauer zu versprechen. Mit solcherlei Experimenten verbrauchte er mehr Zeit und mehr Geld, als für seine Umstände passend war; gleichwohl rückte er einer nützlichen Entdeckung um keinen Schritt näher. Da er aber die Sache sich gar nicht mehr aus dem Sinn schlagen konnte und anderseits seine Umstände ihn zwangen, Alles zu thun, was in seiner Macht stand, um wenigstens so viel herauszuschlagen, als er auf seine Experimente verwandt, so drehte und drehte er so lange an dem Ding, bis er zu dem ihm als Axiom geltenden Satze kam: Daß es, um eine vollkommene Dampfmaschine zu machen, nothwendig sei, daß der Cylinder stets so heiß bleibe wie der darein tretende Dampf, sowie daß der Dampf unter 100° abgekühlt werde, um mit seiner ganzen Kraft wirken zu können. Bei solcher Construction werde der Gewinn ein zweifacher sein: erstens werde, beim Eintreten in den Cylinder, kein Dampf condensirt, und zweitens werde die erzielte Kraft größer sein, da der Dampf mehr abgekühlt sei. Diese Forderungen schienen ihm indessen unvereinbar, und immer noch tappte er, durch mancherlei Irrlichter vom rechten Wege fern gehalten

Digitized by Google

im Finstern, bis er endlich auf den Gedanken kam, daß, da der Dampf ein elastisches Fluidum sei, er auch dem gemeinsamen Gesetze folgen müsse; und daß, wenn zwei Gefäße, A und B, von gleichen oder andern Dimensionen vorhanden seien — das eine, A, mit Dampf gefüllt, und das andere, B, luftleer —, der Dampf, sobald zwischen diesen Gefäßen eine freie Verbindung hergestellt werde, aus dem vollen in das leere strömen und beide — wenn die Gefäße von gleicher Größe — halb luftleer bleiben oder mit halb so dichtem Dampf gefüllt werden müssen. Werde nun in das zweite Gefäß, B, kaltes Wasser eingespritzt oder auf dessen äußere Wände kaltes Wasser in genügender Menge gebracht, so werde der darin enthaltene Dampftheil condensirt oder in Wasser verwandelt; und nach demselben Naturgesetz, das zuvor gewirkt, werde weiterer Dampf aus A in B einströmen, bis Alles condensirt und in beiden Gefäßen fast ein vollkommenes Vacuum hergestellt sei; da jedoch kein kaltes Wasser in A eingedrungen oder dieses Gefäß äußerlich berührt, so werde es seine Wärme immer noch haben.

„Nachdem dieß ihm einmal klar geworden, folgte das Uebrige alsbald nach. Sah man A als den Cylinder an, so wurde B das jetzt Condensator genannte Gefäß; das Wasser, die Luft u. s. w., die in B sich fanden, konnten, wie Watt auf der Stelle sah, mittelst einer Pumpe entfernt, oder aber konnte das Wasser mittelst einer über 34 Fuß langen, nach unten laufenden Röhre abgezogen und die Luft in diesem Falle bei einer Klappe ausgetrieben werden, wenn man B mit Wasser füllte, vorausgesetzt daß die nach unten laufende Ausführungs-

Digitized by Google

röhre inzwiſchen geſchloſſen wurde. Im Ganzen genommen jedoch, gab er der Pumpe den Vorzug. Eine weitere Schwierigkeit, die ſich zeigte, beſtand darin, den Kolben luftdicht zu machen. Es konnte dieß nicht, wie bei den Newcomen'ſchen Maſchinen, mittelſt Waſſers geſchehen; denn dieſes konnte ja eindringen und, indem es verdampfte, Dampf erzeugen. Er verfiel daher auf Wachs, Oel und dergleichen Subſtanzen als Erſatzmittel, wohl wiſſend, daß ſie bei der Temperatur des ſiedenden Waſſers nicht verdampfen würden; auch nahm er ſich, um noch ſicherer zu gehen, vor, den Dampf ſelbſt als wirkende Kraft auf den Kolben ſpielen zu laſſen.

„Die Durchmeſſer der Röhren, welche er brauchte, um den Dampf in den Cylinder, ſowie aus demſelben hinaus zu leiten, regelte er nach den bereits vorhandenen. Den Umfang des Condenſators beſtimmte er willkürlich, ebenſo auch den der Luftpumpe; doch mußte derſelbe größer ſein, als nothwendig war, damit für das Waſſer und die wahrſcheinliche Luftmenge Platz gefunden wurde. Alles dieſes wurde ihm innerhalb weniger Stunden klar; und ſchon nach ein paar Tagen hatte er ein Modell mit verkehrtem Cylinder fertig, das ſeinen Erwartungen entſprach und, ſo weit er ſich zu erinnern weiß, jeder Maſchine, die er ſeitdem gebaut, im Punkt der Dampf- und Brennmaterial-Erſparung vollkommen gleich ſtand, wenn auch entfernt nicht in dem der Mechanik. Ganz einfache Hähne wurden als Regulatoren oder Dampfventile angewandt, und was die Luftpumpe und den Condenſator betrifft, ſo waren ſie aus Weißblech. Sein Cylinder aber war gut, aus

Digitized by Google

Messing, von (etwa) 2 Zoll Durchmesser und 1 Fuß Länge; die Hähne wurden durch Menschenhand, anstatt durch die Maschine selbst, gedreht.

„Wenn man Watt hierin Glauben schenkt und folglich die Thatsachen zugibt, worin lag dann die große Schwierigkeit, die Erfindung mit Hülfe noch wenigerer Data, als man in seiner Specification findet, praktisch auszuführen? Er ist nicht so vermessen zu glauben, daß unsere Nation damals nicht viele Mechaniker gehabt und daß sie zu dieser Stunde nicht noch viele solche habe, welchen diese oder noch wenigere Winke genügt hätten, um eine weit bessere Maschine zu Stande zu bringen als die seinige. Herr Bramah hat bewiesen [1], daß er es könnte, und Watt will ihm glauben. Watt behauptet aber nicht, daß irgend Jemand solches hätte thun können, ohne darüber nachzudenken, ohne viele einschlägige Kenntnisse und einige Erfahrung in solcherlei Dingen zu besitzen.

„Hätte der Mechanismus der damaligen Dampfmaschinen Watt genügt, so hätte er mit seiner Maschine bald vor das Publikum treten können; allein er wollte seine Maschinen ebenso wohlfeil als gut haben und meinte, er könne das mittelst verkehrter Cylinder und anderer Abänderungen seiner Erfindung erreichen, worauf aber eine gereiftere Erfahrung ihn hat verzichten lassen. So machte er eine Menge nutzloser Abänderungsversuche. Im Bau großer Maschinen hatte er lediglich keine Erfahrung; diese suchte er sich zu erwerben, aber alles experimentale Wissen kommt nur lang-

[1] d. h. eidlich ausgesagt.

Digitized by Google

sam, und bei all' seinem Scharfsinn, der jetzt, um ihm zu schaden, so sehr gerühmt wird, brachte er doch nur mit Mühe einige ordinäre und zugleich höchst mittelmäßige Maschinen zu Stande. Andere Berufsarbeiten, die er nicht von sich abschieben konnte, zwangen ihn, die Sache liegen zu lassen, bis er das Patent erhielt, so daß er bis zu der ebengenannten Zeit in der Verbesserung des Mechanismus lediglich keine Fortschritte gemacht hatte. Er erachtete es darum für angemessen, nur zu specificiren, worin seine Erfindung bestand, und mögliche fernere mechanische Verbesserungen sich durch weitere Patente zu sichern.

„Damals war seine Absicht darauf gerichtet, seine Erfindung auf die Dampfmaschinen, wie sie gerade waren, anzuwenden. Zu diesem Zwecke war nichts weiter erforderlich, als den Schnüffler (snift) zu verschließen, einen Regulator oder ein Ventil an der Oeffnung der Ausführungsröhre innerhalb des Cylinders, eine Luftpumpe aber am äußeren Ende der genannten Röhre anzubringen, und in das obere Ende der Ausführungsröhre einzuspritzen. Wurde zu gleicher Zeit der Cylinder vor der Kälte der Atmosphäre geschützt, so war die Maschine vollständig, so lange der atmosphärische Druck als wirkende Kraft benützt werden wollte; denn sämmtliche Regulatoren konnten mittelst der damals vorhandenen Vorrichtungen leicht geöffnet und geschlossen, die Luftpumpenstange aber mit dem Wagbalken der Maschine in Verbindung gebracht werden.

„Sollte indessen die Maschine aller Vorzüge der Erfindung theilhaftig werden, so mußte der Cylinder in einem zweiten stehen, welcher Dampf enthielt, und zwar

Digitized by Google

in der Art, daß letzterer oben über den Kolben sich ergießen und auf denselben gerade so wirken konnte, wie bei den gewöhnlichen Maschinen oder in dem eben angegebenen Falle der Luftdruck. Und so waren auch die Maschinen beschaffen, welche Watt, als das Geschäft seinen Anfang nahm, baute; d. h. es wurden die Cylinder in andere, in einen Behälter fixirt, worin Dampf enthalten war. Von letzterem waren sie ganz umgeben; und bei dem Umstande, daß ihre Enden innerhalb des fraglichen Behälters offen waren, konnte der Dampf stets oben über den Kolben treten; unter den Kolben aber ließ man ihn nur dann dringen, wenn der Kolben in die Höhe ging. Die Oeffnung vom Cylinder in die Ausführungsröhre wurde beim Aufgang des Kolbens durch eine Klappe geschlossen; sollte der letztere aber niedergehen, so öffnete sich die Klappe. Diese Klappen waren, wie bei den Newcomen'schen Maschinen, verschiebbar. Die Einspritzung geschah in die Ausführungsröhre; die Luftpumpen ihrerseits, welche sowohl das Wasser als die Luft wegschafften, waren am untern Ende der Ausführungsröhre angebracht, wo, wie gewöhnlich, eine Klappe sich befand, zu dem Zwecke, ein Zurückströmen zu verhindern. Bisweilen war bloß eine Pumpe da, bisweilen aber auch zwei oder drei, je nachdem die Umstände waren. Wagbalken, Stangen u. dgl. waren in der gewöhnlichen Weise oder so ziemlich in derselben gemacht; und in Fällen, wo Dampfkessel für eine gewöhnliche Maschine neuen Systems aufgestellt wurden, blieben solche unverändert.

„Diese Maschinen unterschieden sich demnach von den alten in nichts als in der Anwendung der Watt'-

Digitized by Google

schen Principien, wie man solche in seiner Specification auseinander gesetzt findet.

„Es stellte sich heraus, daß dieser äußere oder zweite Cylinder, wovon eben die Rede gewesen, sehr viel kostete. Man nahm also zu einem andern Verfahren seine Zuflucht: man bedeckte nämlich den Cylinder selbst mit einem sogenannten Mantel — eine Bekleidung, die schon bei einigen von den Modellen angewandt worden war —; eine Röhre leitete den Dampf an das untere Ende des Cylinders, und man fand ein minder kostspieliges Verfahren, die Dampfhülle anzuwenden. Es wurden andere Arten von Regulatoren erfunden und der ganze Mechanismus der Maschine stufenweise verbessert — Verbesserungen, welche den letzten einundzwanzig Jahren ihre Entstehung verdanken. Einige davon hat Watt sich durch weitere Patente gesichert, viele der wichtigsten aber hat er frei gelassen, und mittelst derselben haben, zu seinem eigenen Schaden, die Newcomen'schen Maschinen vervollkommnet werden können.

„Hoffentlich wird jedem ehrlichen Menschen nun klar sein, daß Watt seine Erfindung nicht absichtlich durch eine falsche Specification geheim gehalten, sondern daß er im Gegentheil das Wesen derselben auseinander gesetzt hat, sowie auch die Art und Weise, wie er dazu gekommen und wie sie zu benützen ist. Er hat erzählt, was er erfunden; und es durfte von ihm nicht erwartet werden, daß er einen allen Praktikern bereits bekannten oder dazumal noch nicht erfundenen Mechanismus beschreibe.

„Watt's Erfindung besteht in einer Einrichtung,

Digitized by Google

wodurch die Abkühlung des Cylinders verhütet und ein vollkommeneres Vacuum mittelst Condensirung des Dampfes in einem vom Cylinder selbst verschiedenen Gefäße erzielt wird. Das ist das Wesen und der Kern der Erfindung. Die Mittel, den Cylinder warm zu erhalten; die Ersetzung der atmosphärischen Kräfte durch die des Dampfes; die Anwendung von Fettigkeiten u. s. w. an der Stelle des Wassers, damit der Kolben dampfdicht bleibt; die Fortschaffung der Luft u. s. w. durch Pumpen: alles das muß bloß den Hauptzweck erreichen helfen. Dieß sollte bei einem Urtheil über die Specification im Auge behalten werden, sowie auch das, daß Watt sie für Mechaniker und Physiker, nicht aber für Ignoranten geschrieben zu haben glaubte."

Digitized by Google

Sechstes Kapitel.

Die Originalität der Watt'schen Erfindung durch Dr. Roebuck bestätigt.

In den Protokollen der Glasgower Universität findet man in Beziehung auf das seitdem weltberühmt gewordene Modell einer Newcomen'schen Maschine folgende zwei Einträge: — „Universitäts-Versammlung (University meeting), 25. Juni 1760. Herr Anderson[1] wird hiemit ermächtigt, eine Summe von nicht über zwei Pfund auszugeben, um von H. Sisson, Mechanikus in London, die Dampfmaschine wieder zu erhalten." Das Modell war nie recht brauchbar gewesen, und höchst wahrscheinlich hatte man es nach London wandern lassen, um seine fehlerhafte Construction zu verbessern. Ob letzterer Zweck erreicht worden; ob Watt es, während seines Londoner Aufenthalts, in Sisson's Werkstätte gesehen, und in wie weit er dazu mitgewirkt, daß es wieder nach Glasgow kam, um ein Gegenstand fernerer Studien zu werden, läßt sich

[1] John Anderson war Dr. Dick's Nachfolger auf dem Lehrstuhl der Naturphilosophie.

Digitized by Google

jetzt nicht mehr sagen. Der nächste Eintrag aber, welcher auf das Modell Bezug hat, scheint folgender zu sein: — „Universitäts-Versammlung, 10. Juni 1766. Es ist von Herrn James Watt eine Rechnung von 5 Pfund und 11 Schilling eingereicht worden für die von ihm reparirte und in ihren kupfernen Röhren und Cisternen veränderte Dampfmaschine. Da die besagte Maschine Eigenthum der Universität ist, und da selbe in einem solchen Zustande gewesen, daß sie ihrem Zwecke nicht entsprach, so wird der Rector hiemit ermächtigt, die Bezahlung besagter Rechnung aus dem zum Ankauf von Instrumenten für die Universität bestimmten Fonds anzuordnen."

Wie man sich erinnert, so geschah dieß, nachdem Watt längst („zu Anfang — early — 1765") [1] auf seinen getrennten Condensor verfallen war, und höchst wahrscheinlich waren die vorgenommenen Reparaturen und Abänderungen glückliche gewesen. Das interessante, von Watt's eigener Hand veränderte kleine Modell war lange innerhalb derselben Mauern, welche ihm als Wiege dienten, aufbewahrt und im Hunterian Museum neben der schönen Statue des Ingenieurs aufgestellt worden, und viele hundert bewunderungerfüllte und dankbare Pilger suchten hier die Reliquie auf, welche so erstaunliche Wunder gewirkt. Nun aber steht es — hoffentlich nicht für immer — wieder in dem physikalischen Cabinet, wo es in der frühesten Zeit gewesen sein soll, wo es aber dem Auge von verhältnißmäßig nur Wenigen zugänglich ist.

[1] So sagt Watt selbst in seinen Anmerkungen zu Robison.

Digitized by Google

Daß Watt seine erste große Erfindung bereits vor dem 29. April 1765 gemacht haben muß, geht unzweifelhaft aus dem, unter dem eben angegebenen Datum, an seinen Freund Dr. Lind geschriebenen Briefe hervor, worin Watt sagt, daß es ihm endlich gelungen sei, die in seiner Maschine erzeugte und durch die Kälte ihres Cylinders wieder zerstörte Dampfmenge, gegenüber von der Hebelmaschine (lever engine), zu bestimmen. „Und hat," so fährt er fort, „der Teufel die Hand nicht im Spiel, so sollte meine Maschine mit der gleichen Dampfmenge Wasser auf eine Höhe von 44 Fuß heben, womit die ihrige es 32 Fuß hoch hebt (vorausgesetzt daß mein Cylinder die Dicke des ihrigen hat); was ich beweisen zu können glaube. Ich kann nun einen Cylinder von 2 Fuß Durchmesser und 3 Fuß Höhe bloß $^1/_{40}$ Zoll dick und dabei doch so stark machen, daß er dem Druck der Atmosphäre widersteht, sed tace. Kurz, es ist mir unmöglich, an etwas Anderes mehr zu denken als an diese Maschine. Ich hoffe, es kann die entscheidende Probe Statt finden, noch ehe ich Sie sehe. Schreiben Sie mir morgen, was Sie thun und ob das, was Sie mir zu sagen haben, in irgend einer Weise die Feuermaschine betrifft."

Seinerseits läßt Dr. Black sich also vernehmen: — „Er beschäftigte sich jetzt viel mit der Maschinerie, mittelst deren diese Verbesserung praktisch auszuführen wäre; und bald war er so weit damit, daß er meinte, er könne ein Experiment in großem Maßstabe machen. Aber hier trat ihm das hemmend entgegen, daß es ihm an den erforderlichen Geldmitteln fehlte. Er fand es also nöthig, sich mit einem Manne zu associiren, der

Digitized by Google

nicht bloß Geld, ſondern auch Luſt zu einem derartigen Unternehmen hatte, und mit demſelben den Nutzen zu theilen, der aus dieſer Erfindung erwachſen mochte. Er wandte ſich an den ſeligen Dr. Roebuck, deſſen allen gewerblichen Fortſchritten zugewandter Unternehmungsgeiſt gar wohl bekannt war, und wirklich ging denn auch der Doctor mit Eifer auf den ihm gemachten Antrag ein. Bald ward in einem der Nebengebäude von Kinneil Houſe, unweit Borrowſtoneß, eine kleine Maſchine gebaut, mit der verſchiedene Experimente gemacht wurden — Experimente, welche, nach Ueberwindung einiger Schwierigkeiten, nicht ungünſtig ausfielen.

„Noch muß ich hinzuſetzen, daß ich ſowohl mit Dr. Roebuck als mit Herrn Watt auf vertrautem Fuße ſtand. Auch der Doctor beſaß in Dingen der Mechanik nicht geringes Wiſſen und nicht geringen Scharfſinn; er war alſo auch der Mann, Herrn Watt's Talent nach ſeinem wahren Werth zu ſchätzen. Auch im Gebrauch der gewöhnlichen Dampfmaſchinen hatte er viel Erfahrung, da er mit ſolchen die Ausbeutung ſeines Kohlenwerks betrieb. In allen ſeinen Unternehmungen war er feurig und ſanguiniſch, und darum war er für Herrn Watt gerade der rechte Mann. Herr Watt war, ſeitdem ich ihn gekannt, immer mehr oder minder kränklich; die kleinſte Widerwärtigkeit konnte ihn niederſchlagen, und ebenſo die Nothwendigkeit, mehr Geld aufzuwenden, als er in ſeine Voranſchläge aufgenommen; der Doctor hingegen ließ ſich durch ſolches nicht ſchrecken, ſondern forderte im Gegentheil Herrn Watt auf, das Geld nicht zu ſparen und ſeine Anſtrengungen zu verdoppeln, bis eine Schwierigkeit überwunden war. Herr

Digitized by Google

Watt aber war der alleinige Erfinder der schon erwähnten capitalen Verbesserung. Noch recht wohl ist mir erinnerlich, wie es mir erst nach mehreren Gesprächen gelang, ihn über das Wesen des Dampfes, über die zu dessen Erzeugung erforderliche Wärme-, mithin auch Brennmaterial-Menge, und so über die Wichtigkeit der Verhinderung jeder Verschwendung desselben vollkommen aufzuklären."

„Ich war," sagt Robison seinerseits, „bei zwei Besuchen, die ich in diesem Sommer in Glasgow machte, recht unglücklich, indem ich die beiden Male Herrn Watt nicht sprechen konnte. Zur Zeit meines ersten Besuchs war er in Greenock bei seinem kranken Vater; bei meinem zweiten Besuche sagte man mir, daß er eben mit einer Canal-Vermessung beschäftigt sei. Als ich auf den Winter in die Stadt kam, fand ich, daß Herr Watt wiederum abwesend und mit seiner Maschine stark beschäftigt war. Seine Lage machte es unräthlich, daß er sich auf irgend eine Unternehmung einließ, welche ziemlich Geld erforderte, und so sah er sich gezwungen, sich nach einem Associé umzusehen. Zum großen Glück lebte in der Nähe ein Mann, wie er ihn wünschte, — ich meine den in allen Zweigen der bürgerlichen Ingenieurkunst gründlich bewanderten und mit der Dampfmaschine praktisch vertrauten Dr. Roebuck. Letzterem mußte nun um so mehr an der Watt'schen Verbesserung gelegen sein, als er selbst zum Betrieb seiner Kohlenwerke bereits mehrere Dampfmaschinen hatte. Auch liebte er großartige Unternehmungen und besaß einen unerschrockenen Geist, der weder vor Schwierigkeiten noch vor Kosten zurückscheute. Einen

Digitized by Google

solchen Mann brauchte der bescheidene, schüchterne, durch Schwierigkeiten sich leicht zurückschrecken lassende und nur zu gern der Verzweiflung Raum gebende James Watt. Wer diesen auf Dr. Roebuck aufmerksam machte, vermag ich nicht zu sagen. So viel ist gewiß, daß Letzterer Herrn Watt's Talente kannte und bewunderte. Wie ich glaube, so kam die Verbindung zwischen den Beiden ohne vielen Zeitverlust zu Stande. Dr. Black und Herrn Watt's Freunde freute ein so schöner Anfang. Um diese Zeit hatte ich noch nicht das Vergnügen, von Dr. Roebuck gekannt zu sein.... Ich glaube, Dr. Black ist es vor Allen, dem die Verbindung Herrn Watt's mit Dr. Roebuck zu danken ist; und noch ganz klar erinnere ich mich, wie er zu mir sagte, daß es Watt vielleicht etwas schwer werden würde, mit Dr. Roebuck, der damals zu der Lehre von der latenten Wärme sich noch nicht vollständig bekehrt hatte, fertig zu werden. Und so kam es auch: es mußte Herr Watt dem Vertrauen des Doctors in seine eigene Erfahrung eine Zeitlang nachgeben. Der Doctor meinte, er könne mittelst einer sehr ausgedehnten Oberfläche die Condensation rasch und vollständig genug bewirken; Herrn Watt aber war bekannt, daß es auch einer großen Menge Wassers oder anderer Substanzen bedurfte, um die austretende Wärme aufzunehmen. Ich weiß bestimmt, daß diese Meinungsverschiedenheiten die Vollendung der Maschine verspäteten.

„Dr. Roebuck aber war ein Mann von zu gesundem Urtheil, als daß er durch die Experimente, welche die Lehre von der latenten Wärme feststellen, sich am Ende nicht hätte überzeugen lassen. Dr. Roebuck kannte

Digitized by Google

Herrn Watt's Talente wohl und spendete ihnen das wärmste Lob. Das schüchterne und ängstliche Wesen des Letzteren; die Verzweiflung, womit unvorhergesehene Hindernisse ihn erfüllen konnten; das Mißtrauen, das er in seine eigene Kraft setzte: alles das wurde am Kamin des Doctors oft in heiterer Weise besprochen; auch habe ich diesen nicht selten sagen hören, daß Herrn Watt es ohne seine Hülfe und Belehrung nie gelungen wäre, seiner Erfindung eine praktische Gestalt zu geben. Ich habe ihn sogar einige wichtige, aber doch untergeordnete Theile der Maschine nennen hören, welche seine — des Doctors — Erfindung seien. Zu keiner Zeit aber habe ich ihn auf den Grundgedanken eines heißen und trockenen Cylinders für den Kolben, und darum eines besonderen Condensators auch nur den geringsten Anspruch machen hören. Nie sagte er meines Wissens: ‚meine Maschine', oder: ‚unsere Maschine', sondern beharrlich: ‚Watt's Maschine', wenn er Anlaß hatte, von ihr als einer von der alten oder Newcomen'schen verschiedenen Maschine zu sprechen. Wohl erinnere ich mich, wie Frau Roebuck eines Abends sagte: ‚Jamie ist doch ein recht curioser Mensch, und ohne den Doctor wäre seine Erfindung nichts geworden; aber Dr. Roebuck will sie nicht zu Grunde gehen lassen.' Ich thue aller dieser Dinge hier Erwähnung, weil ich Leute, die um Borrowstoneß herum wohnen, habe oft von diesem neuen Project als einem Roebuck'schen sprechen hören, mit dem Zusatze, daß ein gewisser Watt von Glasgow dabei mitgeholfen habe. Insbesondere behauptete gegen mich Herr Graham von Airth, daß Dr. Roebuck der Erfinder sei. Eines Tages aber kam

Digitized by Google

Herr Graham von Falkirk, wo er mit Herrn Roebuck über die Sache gesprochen, heim, und da sagte er mir, wie er nun klar einsehe, daß Herr Watt der alleinige Erfinder sei.....

„Ferner erinnere ich mich, daß ich im Jahre 1774 oder 1775 [1], nach meiner Rückkehr aus Rußland, mit Dr. Roebuck sprach. Es drückte sich derselbe etwas unzufrieden über Boulton und Watt aus. ‚Jetzt', sagte er unter Anderem, ‚gewännen sie große Summen mit einer Sache, die er, durch seine Unglücksfälle gezwungen, an sie abgetreten. Sie schienen vergessen zu haben, daß er es sei, der alle Unruhe, alles Risico gehabt; daß, wenn er den kränklichen und vor Schwierigkeiten schüchtern zurückweichenden Watt nicht beständig aufgemuntert und unterstützt hätte, aus der Erfindung nie etwas geworden wäre. Er habe seine Rechte gegen sehr bescheidene Bedingungen cedirt und erwartet, daß man dessen eingedenk bleiben werde' u. s. w. Aber auch jetzt, wo es so natürlich gewesen wäre, daß Dr. Roebuck den allenfallsigen Antheil, den er an der Erfindung gehabt, möglichst hoch angeschlagen hätte, hörte ich ihn keine solchen Ansprüche erheben; im Gegentheil gedachte er, in Ausdrücken des wärmsten Lobes, des seltenen Scharfsinns und der unerschöpflichen Erfindungsgabe des Herrn Watt."

Daß der unzweifelhaften Originalität der Watt'schen

[1] Dieses Datum ist offenbar irrig, indem Watt im Jahre 1775, nachdem er eine Parlamentsacte ausgewirkt, mit Boulton wohl sich associirte, die im Jahre 1775 begonnene Dampfmaschinenfabrication aber erst mehrere Jahre später einigen Nutzen abwarf.

Digitized by Google

Erfindung die Behauptung eines Fulcher und eines Jabez Hornblower, wornach ein Geistlicher, Humphry Gainsborough, zuerst ein Modell mit einem besonderen Condensator zu Stande gebracht haben und Watt durch einen schlauen Freund, dem Gainsborough in seiner Gutmüthigkeit das Modell gezeigt, auf die so wichtige Verbesserung aufmerksam gemacht worden sein soll, keinen Abbruch zu thun vermag, geht, wenn solches Zeugniß noch nöthig wäre, auch aus der Erklärung Samuel More's, Secretärs der Society of Arts, hervor, auf den der zu Ende des vorigen Jahrhunderts wegen frecher Verletzung des Watt'schen Patents im Kings-Bench-Gefängniß sitzende Hornblower [1] unkluger Weise sich berufen hatte. Am 22. Juni des Jahres 1793 sagte in dem Boulton-Watt-Bull'schen Prozesse, der vor dem Civilgerichtshof (Common Pleas) zur Verhandlung kam, genannter More Folgendes eidlich aus:

Frage: „Sie müssen schon verschiedenerlei Maschinen — und deren eine große Menge — gesehen und gekannt haben; haben Sie nun je, bevor Sie die Watt'sche Maschine gekannt, die Watt'schen Prinzipien auf die Feuermaschine angewandt gesehen?"

Antwort: „Meine Lebensstellung bringt es mit sich, daß ich mit einer großen Menge mechanischer Erfindungen bekannt werde, und aus Neigung prüfe ich diese immer genau. Ich kann nun nicht anders sagen, als daß ich die neue Feuermaschine weitaus für die nützlichste Maschine halte, welche des Menschen Geist bis

[1] Hornblower war in der Boulton-Watt'schen Dampfmaschinenfabrik zu Soho lange Zeit als Heizer beschäftigt gewesen.

Digitized by Google

zu dieſer Stunde erdacht; ich habe ſie mit vieler Aufmerkſamkeit geprüft und erkläre, daß ich weder die der Watt'ſchen Specification zu Grunde liegenden Prinzipien je auf die Feuermaſchine angewandt geſehen, bevor Herr Watt ſich mit dieſer beſchäftigt, noch daß ich je von dergleichen geleſen."

Iſt es — obgleich wir hiefür freilich keinen andern Anhaltspunkt als die Hornblower'ſche Behauptung haben — wahr, daß ſeiner Zeit More das Modell Humphry Gainsborough's geſehen, worin die bewußten hochwichtigen „Entdeckungen" verkörpert geweſen, ſo wird ſein Zeugniß zu Gunſten der Watt'ſchen Erfindung nur um entſcheidender. Humphry Gainsborough's Meinung vom Werthe ſeiner eigenen Maſchine im Vergleich mit dem der Watt'ſchen ſcheint eine ziemlich vortheilhafte geweſen zu ſein; „denn" — ſo ſchreibt im Jahre 1775 Boulton an Watt — „nehmen wir einmal an, es komme ein ſcharfſinniger Mann mit einer andern neuen Entdeckung, welche ſieben Mal beſſer wäre als die gewöhnliche, während die unſerige nur drei Mal beſſer iſt: was fangen wir dann mit allen unſern neuerrichteten Gebäuden an, und was wird dann aus den eingebildeten Gewinnſten? Und laſſen Sie mich Ihnen ſagen, daß es höchſt wahrſcheinlich ſo kommen wird, indem zu Henley an der Themſe ein ſehr geſchickter und talentvoller Mann lebt, welcher eine ſolche Entdeckung gemacht zu haben behauptet." Die Perſon, auf die hier angeſpielt wird, und die in der That ſehr geſchickt und ſehr talentvoll geweſen wäre, wenn die Sache ſich alſo verhalten hätte, war ohne Zweifel Gainsborough, da in

Digitized by Google

einem andern, späteren Briefe Boulton's — wahrscheinlich vom Jahre 1776 — von „Tubalcainen, Fauſten, Watts, Gainsboroughs mit Schlangen, welche, wie die des Moſes, alle andern verzehren", die Rede iſt.

Humphry Gainsborough's Schlange verzehrte indeſſen die andern nicht: — dazu hätte ihr Verdauungsvermögen nicht ausgereicht. Gainsborough ſelbſt ſoll im Jahre 1776 mit dem ſchmerzlichen Bewußtſein, daß er kein Glück gehabt, geſtorben ſein; wohl möglich aber, daß er, gleich ſo vielen andern unglücklichen Projectmachern, bis an ſein Ende von der Ueberzeugung durchdrungen war, daß über ſeine „Entdeckungen" nichts gehe. Männer wie Newton und Watt, die wahrhaft große wiſſenſchaftliche Entdeckungen machen — Entdeckungen, welche den Geſichtskreis der Menſchheit erweitern, ihr Gutes thun und die Bewunderung der Mit- und Nachwelt wirklich verdienen, ſind in der Regel minder ſanguiniſch und gewiß immer beſcheidener.

Digitized by Google

Siebentes Kapitel.

Würdigung der Verdienste der vornehmsten Vorläufer Watt's.

Bei der wichtigsten Epoche von Watt's Leben angekommen, würden wir unsere Aufgabe nur unvollkommen lösen, wenn wir nicht auch versuchten, eine kurze Skizze der Arbeiten zu geben, als deren Krone die des großen Schotten anzusehen sind. Ohne eine solche Skizze dürften die meisten unserer Leser es schwer finden, dem stufenmäßigen Aufsteigen Watt's in seinen successiven Erfindungen zu folgen, die Wichtigkeit der letzteren zu verstehen und ihre Schönheit zu würdigen; und wir nehmen um so weniger Anstand, hier eine gedrängte Geschichte der Dampfmaschine bis auf Watt zu geben, als wir überzeugt sind, daß das, worauf es wesentlich ankommt, mit wenigen und klaren Worten sich mittheilen läßt.

Die älteste Maschine, bei welcher Wasserdampf absichtlich zur Hervorbringung einer Bewegung angewandt wurde, ist, wie jetzt allgemein zugegeben zu sein scheint, die Aeolipile — Aeoli pila, Aeolus-Ball —, wie Heron von Alexandrien in seinen Pneumatica oder

Digitized by Google

Spiritalia [1] — um's Jahr 120 v. Chr. — sie abgebildet und beschrieben hat. Diese Aeolipile war eine hohle Metallkugel, die sich zwischen zwei verticalen Zapfen drehen konnte und eine oder mehrere horizontal auslaufende Röhren hatte. Diese Röhren waren an ihren Enden geschlossen, aber mit einer Seitenöffnung versehen. Wurde diese Kugel, theilweise mit Wasser gefüllt, über ein Feuer gebracht, so bewirkte die Reaction des mit Heftigkeit aus den Seitenöffnungen ausströmenden Dampfes, daß sie mehr oder minder geschwind — je nach der Kraft des Dampfes, den man hatte — sich drehte. Man hat der Maschine verschiedenerlei Formen gegeben und sie oft zu sinnreichen Spielereien benutzt. In seinem zu Rom im Jahre 1629 erschienenen Werke „**Le Machine**" empfiehlt Branca die Anwendung der Aeolipile zu praktischen Zwecken, sagend, es lasse sich damit eine Rotationsbewegung erzeugen, wenn man den entweichenden Dampf in der Weise eines Luftstromes auf die Flügel eines Rades fallen lasse. Auch anstatt eines Blasebalgs ist sie schon benutzt worden, indem man, anstatt eines Luftstroms, einen starken Dampfstrom auf's Feuer leitete. Schon Sir Hugh Plat gibt in seinem „**Jewel House of Art and Nature** (Kleinodienhaus der Kunst und Natur), London 1653" die genaue Beschreibung einer zu solchem Zwecke zu gebrauchenden „kupfernen oder messingenen Kugel."

[1] Eine höchst interessante Schrift, die nebst seinen andern Werken zu finden ist in den: Mathematici Veteres, Gr. et Lat., Par. 1693, fol.

Digitized by Google

Robert Plot, in seiner „Naturgeschichte von Staffordshire“ — Oxford 1686 —, gibt über ein derartiges Werkzeug einige Einzelheiten, welche hier eine Stelle finden mögen. „Man findet hier manche Gebräuche, über deren Ursprung ich nichts Sicheres in Erfahrung bringen konnte, die aber in Ansehung der Zeit ebenso weit hinaufreichen mögen; so zum Beispiel muß der Lord von Essington in dieser Grafschaft (Stafford) alljährlich, und zwar am Neujahrstage, dem etwa eine Meile entfernt wohnenden Lord von Hilton eine Gans bringen und selbe auf Schloß Hilton in der Halle wenigstens drei Mal um's Feuer herumtreiben (was er als Afterlehnsherr zu thun verbunden ist), während Jack von Hilton das Feuer anbläst. Nun aber ist dieser Jack von Hilton ein kleines, hohles, etwa 12 Zoll hohes Bild von Erz, das auf dem linken Knie kniet und die rechte Hand auf dem Kopf hat.... Anstatt des Munds hat es ein Löchlein, etwa von der Größe eines großen Stecknadelkopfes, und im Rücken ein anderes von etwa $^2/_3$ Zoll Durchmesser, wo das Bild mit Wasser gefüllt wird. Von solchem mag es $4^1/_4$ Pinten halten. Wird nun das Wasser einem starken Feuer ausgesetzt, so verdunstet es ähnlich wie in einer Aeolipile, und geht zum kleineren Mundloche als continuirlicher Dampfstrom hinaus, der das Feuer so stark anbläst, daß es sehr hörbar ist, und an dem Theile des Feuers, den er trifft, eine merkliche Wirkung hervorbringt, wie ich selbst erfahren habe am 26. Mai des Jahres 1680.“

Agathias, in seiner Geschichte Justinian's, erzählt von einem Streiche, den Anthemius, der

Digitized by Google

berühmte Architekt der Sophienkirche zu Constantinopel, dem Rhetoriker Zenon gespielt habe. Beide hätten neben einander gewohnt, und da habe einst in einem Streit über ihre Wände oder Fenster die Beredsamkeit des Redners über die Gelehrsamkeit des Mathematikers gesiegt. Um sich nun zu rächen, habe Anthemius zu allerlei Künsten seine Zuflucht genommen, wodurch er die Ruhe seines Nachbars zu stören gesucht habe. „Unter Anderem habe Anthemius", wie Gibbon uns berichtet, „in einer tief gelegenen Stube mehrere Gefäße oder Kessel mit Wasser aufgestellt, dieselben mit dem untern breiten Ende eines ledernen, oben spitz zulaufenden Schlauches bedeckt und das obere Ende zwischen das Sparrwerk des anstoßenden Hauses geleitet. Unter den Kesseln seien Feuer angezündet worden, worauf der Dampf des kochenden Wassers in den Schläuchen emporgestiegen sei; das Haus aber sei durch die Gewalt der eingesperrten Luft erschüttert worden, zum großen Staunen seiner zitternden Bewohner, die sich gefragt hätten, warum doch die Stadt von dem Erdbeben nichts verspürt, welches sich bei ihnen fühlbar gemacht!"

William von Malmesbury beschreibt unter andern Proben, welche Gerbert (nachmals Papst Sylvester II., gestorben im Jahr 1003 unserer Zeitrechnung) von seinem Talent für Mechanik gegeben, eine Wasserorgel, deren Pfeifen „durch das heftig kochende Wasser" zum Tönen gebracht worden, und die noch im Dom zu Rheims zu sehen sei. [1]

[1] Willielm. Malmesbury de gestis Regum Anglorum, Lib. II.; inter Rer. Anglic. Script. ed. Lond. 1596. Fol. 36, verso.

Digitized by Google

J. Baptiſt Porta, ein ſcharfſinniger Neapolitaner, der ſich ſein Lebenlang mit naturwiſſenſchaftlichen Forſchungen beſchäftigte und dem die Welt die Zauberlaterne verdankt, berichtet in einem Werke aus dem Jahre 1601 [1] von einigen intereſſanten Experimenten über die Kraft des Waſſerdampfes, die Condenſation des letzteren und das Verhältniß zwiſchen dem Volum des Waſſers und des Dampfes. Bei einem derſelben wird durch Condenſation deutlich ein Vacuum gebildet, ſowie durch den Druck der Luft Waſſer in dasſelbe hinaufgetrieben; und wenn dieß auch, ſowohl nach Porta's Beſchreibung als nach dem rohen, beigegebenen Holzſchnitte zu urtheilen, keineswegs bei einer großen Schöpfmaſchine, ſondern bloß bei einem kleinen phyſikaliſchen Apparat in Ausführung gekommen zu ſein ſcheint, ſo findet ſich doch das neue Prinzip hier klar ausgeſprochen, ſo daß jeder Leſer ſich es zu Nutzen machen kann. Bei einem andern Experimente taucht ein Retortenhals in eine mit Waſſer nahezu gefüllte Ciſterne; dann wird das Waſſer in der Retorte zum Sieden gebracht, der auf das Waſſer in der Ciſterne drückende Dampf aber treibt es durch eine in den Deckel eingelaſſene Röhre hinauf.

David Rivault, Herr von Flürance, bei Laval in Frankreich, beſchreibt in einem Werke über die Elemente des Artillerieweſens, welches 1605 [2] in erſter,

[1] Pneumaticorum libri tres: cum duobus curvilineorum elementorum (gedruckt zu Neapel), 4°. Dieſes Werk erſchien in italieniſcher Ueberſetzung, gleichfalls zu Neapel, mit dem Titel: I tre libri de' Spiritali, 1606, 4°.

[2] Der Titel des Werkes iſt: Les Elemens de l'Artillerie, con-

Digitized by Google

und 1608 in zweiter, durch ein viertes Buch vermehrter Auflage erschien, die Kraft des Wasserdampfes und zeigt, wie dieser eine starke, theilweise mit Wasser gefüllte, dann fest verstopfte und in ein Feuer gelegte Bombenkugel platzen macht. Wohl haben wir hier eine höchst zerstörende Kraft, offenbar aber kein Mittel, sie zu mäßigen, ja fast sie zu schätzen.

Der Mann, welcher von den Franzosen, und insbesondere von Franz Arago mit mehr Leidenschaft als Recht und Anstand an die Spitze der Erfinder der modernen Dampfmaschine gestellt worden, ist Salomo von Caus, dessen Werk: **Les Raisons des Forces mouvantes, avec diverses machines tant utiles que plaisantes etc.** zu Frankfurt im Jahre 1615 erschienen ist. Der von Salomo von Caus beschriebene und abgebildete Apparat ist folgender Art:

Man nehme eine starke, hohle, kupferne Kugel, die nicht weit von ihrem obern Ende einen Hahn zum Einfüllen von Wasser hat. Mitten durch das obere Ende gehe eine Röhre, die mit ihrem unteren Ende beinahe bis auf den Boden der Kugel hinabreichen muß, jedoch ohne diesen ganz zu berühren. Man fülle beim Hahn die Kugel mit Wasser, schließe denselben fest — wobei die Röhre indessen offen bleibt —, und stelle die Kugel auf's Feuer; dann wird die auf die Kugel wirkende Hitze alles Wasser durch die Röhre treiben.

Es möchte schwer sein, den Werth eines solchen Spielzeugs, das kaum mehr ist als eine Wiederholung des von Porta bereis beschriebenen Apparates, zu schätzen.

cernans tant la premiere inuention et theorie, que la practique du Canon. Par le Sieur de Flurance Rivavlt. A Paris, MDCV.

Digitized by Google

Wenn Arago meint, „es müsse der Apparat des Salomo von Caus, jene Metallkugel, in der vermittelst eines Reisigbündels und eines Schwefelhölzchens eine fast unbegrenzte bewegende Kraft erzeugt werde, in der Geschichte der Dampfmaschine immerdar einen ehrenvollen Platz einnehmen", so ist dagegen nur zu erinnern, daß der fragliche Apparat sich für alle praktischen Zwecke als durchaus werthlos erwiesen hat. Hätte Arago gesagt: „In der Vorgeschichte der Dampfmaschine", dann möchte der Platz, den das Projekt eines Salomo von Caus einnimmt, richtig genug bezeichnet sein.

Mit nicht geringerer Leidenschaftlichkeit ist Eduard Somerset, zweiter Marquis von Worcester, von den Engländern als der erste und wahre Erfinder der Dampfmaschine hingestellt worden. Hier der einschlägige Artikel 68 (die angebliche 68ste Erfindung) der 1663 veröffentlichten **Century of Inventions:**

„68. Ein bewundernswerthes und höchst wirksames Mittel, Wasser mit Hülfe des Feuers emporzutreiben, und zwar nicht durch Emporziehung oder Emporsaugung, denn dann bliebe man, wie der Philosoph sich ausdrückt, **intra sphaeram activitatis**, die sich bloß auf solche Entfernung erstreckt. Dieses (d. h. das neue, vom Marquis erfundene) Mittel aber hat keine Grenze, sobald nur die Gefäße stark genug sind; denn ich habe eine ganze Kanone genommen, an der die Mündung geborsten war, und sie bis zu drei Viertheilen mit Wasser gefüllt. Sodann schloß und schraubte ich das geborstene Endstück sammt dem Zündloch zu, unterhielt darunter ein ununterbrochenes Feuer, und in-

Digitized by Google

nerhalb vierundzwanzig Stunden zerplatzte sie (i. e. die Kanone) mit einem gewaltigen Knall. So daß, da ich ein Mittel habe, meine Gefäße so zu machen, daß sie durch die Kraft, die in ihnen ist, gefestigt werden, und daß eines nach dem andern sich füllt, ich das Wasser wie einen ununterbrochenen Springbrunnenstrahl vierzig Fuß hoch habe springen sehen; ein Gefäß mit durch Feuer verdünntem Wasser treibt vierzig voll kalten Wassers empor. Auch darf ein Mann, der beim Werk ist, nur zwei Hähne drehen, in der Art daß, wenn ein Gefäß leer wird, es sich wieder mit kaltem Wasser füllt, während das andere zu treiben beginnt, und so fort.[1] Das Feuer muß dabei fortwährend unterhalten werden, was durch die gleiche Person ebenfalls ganz leicht geschehen kann in der freien Zwischenzeit, die ihr das Drehen besagter Hähne läßt."

In 98 spricht der edle Marquis von einer halballmächtigen Maschine (semi-omnipotent engine), welche vor- und rückwärts, auf- und abwärts,

[1] So deutet wenigstens der Engländer Stuart in seiner „Geschichte der Dampfmaschine" die sehr unklare Stelle des Originals, welche wir der Vollständigkeit halber hieher setzen wollen: So that having a way to make my vessels, so that they are strengthened by the force within them. and the one to fill after the other, I have seen the water run like a constant fountaine-stream forty foot high; one vessel of water rarified by fire driveth up forty of cold water. And a man that tends the work is but to turn two cocks, that one vessel of water being consumed, another begins to force and refill with cold water, and so successively etc. Sonach hätten wir zwei Apparate, die — so man will, eine Verbesserung des Caus'schen — in solcher Verbindung gedacht werden müßten, daß ihr alternirendes Spiel einen ununterbrochenen Wasserstrahl hervorbrächte.

Digitized by Google

circulär oder diagonal, hin und her, grabaus, senkrecht, nach oben oder nach unten arbeiten könne, ohne daß eine der genannten Bewegungen die andere hindere oder gar unmöglich mache; im Gegentheil, sie wirken alle harmonisch zusammen und verleihen der beabsichtigten Operation weitere Kraft ꝛc.

In 99 sagt er, er könne machen, daß ein Pfund Gewicht hundert so hoch hebe, als ein Pfund falle, und doch thäten die hundert Pfund beim Herabfallen, was einzig und allein einhundert Pfund bewirken könnten.

In 100 sucht er zu zeigen, daß mit Hülfe der beiden letztgenannten Erfindungen eine Wasserkunst sich herstellen lasse, in der Art, daß die Kraft eines Kindes eine unglaubliche Wassermenge, bis zu zwei Fuß im Durchmesser, hundert Fuß hoch zu heben im Stande sei, und das so natürlich, daß man die Wasserkunst nicht einmal in der nächsten Stube höre; auch gehe Alles so leicht und so symmetrisch von Statten, daß, obgleich sie — die Wasserkunst — Tag und Nacht und von einem Jahresende zum andern arbeite, die ganze Maschine dennoch keine vierzig Schillinge für Reparaturen erfordere, noch Jemands Tagewerk verhindere. Wohl dürfe er diese seine Maschine das erstaunlichste Werk auf der ganzen Welt nennen; denn nicht allein ließen sich damit alle Arten von Bergwerken mit geringen Kosten ausschöpfen, Städte, wie hoch immer gelegen, mit Wasser versehen und deren Straßen vermittelst solchen Wassers fortwährend rein erhalten, so daß keine Gassenkehrer mehr nothwendig seien, sondern es könnten damit auch Flüsse von einer Stadt zur andern schiffbar gemacht, Ländereien verbessert werden,

Digitized by Google

von vielen noch vortheilhafteren, noch größeren und noch bewundernswürdigeren Wirkungen zu geschweigen. „So daß ich“ — schließt der enthusiastische Edelmann — „diese Erfindung mit Recht als die Krone meiner Arbeiten betrachte, und denke ich, sie wird mich für meine Ausgaben belohnen und meinen Gedanken im Punkt weiterer Erfindungen Ruhe verschaffen.“

Hier haben wir so ziemlich Alles, was uns glauben lassen kann, es sei der Marquis mit den Wirkungen des Wasserdampfes bekannt und im Stande gewesen, letzteren nützlich zu verwenden. Allerdings finden sich in demselben außerordentlichen Werke, wenn wir dem edlen Verfasser Glauben schenken dürfen, noch viele großartige Erfindungen aufgezählt, womit er den Neueren, ja selbst unsern Nachkommen vorausgeeilt wäre. So spricht der Marquis davon, „daß er ein Boot machen könne, welches gegen Wind, Ebbe und Fluth sich fortarbeite, und zwar ohne die Hülfe eines Menschen oder Thieres“; davon, „daß er ein Pistol machen könne, welches mit einer einzigen Ladung zwölf Mal losgehe, und zwar ohne daß auch nur ein Mal neues Zündpulver aufgeschüttet zu werden brauche“; davon, „daß er einen Menschen fliegen machen könne, was er mit einem kleinen zehnjährigen Knaben in einer Scheuer, von einem Ende derselben zum andern, auf einem Heuhaufen probirt habe“; davon, „daß er eine Taschenuhr beständig gehen machen könne, ohne daß dieselbe aufgezogen zu werden brauche, es sei denn daß die Kette zerreiße“; davon, „daß er eine Maschine zu machen im Stande sei, womit ein einziger Mann ein Schiff von 500 Tonnen aus dem Wasser herausbringe, so daß es

Digitized by Google

ohne die gewöhnlichen Stapelblöcke kalfatert, reparirt und segelfertig gemacht und ebenso leicht wieder in's Wasser hinabgelassen werden könne;" davon, „daß er ein Instrument zu verfertigen wisse, womit eine unwissende Person Alles perspectivisch zeichnen könne, und zwar ebenso richtig und sogar noch richtiger, als der geschickteste Maler es mit dem Auge zu thun vermöge", u. s. w. u. s. w.

Waren alle diese angeblichen Erfindungen bloße Visionen, womit der Marquis sich und die Welt täuschte? Hat er von seinen vielen wunderbaren Maschinen wenigstens einige ausgeführt? Darüber ist schon viel hin und her gestritten worden; worüber kein Zweifel obwalten kann, ist in Kürze Folgendes:

Erstens verspricht der Marquis in dem gedachten Werkchen vom Jahre 1663, daß er der Nachwelt ein Buch hinterlassen wolle, „worin bei jeder Numer die Mittel angegeben seien, jedwede seiner Erfindungen auszuführen und sichtbar zu erproben, zusammt der Gestalt und Form aller dazu gehörigen Dinge, auf Kupfertafeln gedruckt." Nun lebte zwar der Marquis noch vier Jahre; was aber nie erschien, ist das versprochene Werk.

Zweitens wurde dem Marquis, nach vorausgegangener sorgfältiger Prüfung in den beiden Parlamentshäusern, unter dem 3. Juni des Jahres 1663 ein für 99 Jahre gültiges Patent auf seine „**water-commanding engine**" [1] gegeben, wogegen ihm die Auflage gemacht wurde, dem Lord-Schatzmeister oder den jeweiligen Schatzcommissären an oder vor dem 29. Tage

[1] Wasserbeherrschende Maschine.

Digitized by Google

des Monats September 1663 ein Modell der Maschine zu übergeben, welches Modell in der Schatzkammer aufzubewahren sei.

Drittens spricht der Marquis in seiner Century[1] mit vieler Zuversicht von den großen Dingen, welche er mit Hülfe eines gewissen Caspar Kaltoff auszuführen gedenke, der, in Hinsicht auf Geschicklichkeit und Treue durchaus zuverlässig, schon fünfunddreißig Jahre von ihm beschäftigt worden sei, unter seiner (d. h. des Marquis) Leitung gearbeitet habe, und noch zu seiner Verfügung stehe." Die bereits gehabten Kosten werden dann zu 10,000 Pfund Sterling angeschlagen.

Viertens finden wir vom Beichtvater der Marquisin von Worcester, Walter Travers, in einem Schreiben vom Jahre 1670 — mithin drei Jahre nach des Marquis Tod — den Vorwurf ausgesprochen, daß sie, anstatt dem, was droben, nachzujagen, ihr Herz gar zu sehr an den Plantagenetstitel, sowie an das viele Geld hänge, das sie vom König erwarte, um damit die Schulden ihres seligen Eheherrn zu bezahlen, und das die große Maschine und dergleichen ihr bringen solle.

Fünftens besitzt man ein noch merkwürdigeres, im Besitze der Familie Beaufort befindliches Document, worin der „Lord Marqueſſe von Worcester" Gott inbrünstig dankt, daß er mit seinen leiblichen Augen ein vollkommenes Muster seiner „wasserbeherrschenden Maschine" endlich fertig gesehen.

[1] Diese erschien, beiläufig bemerkt, erst nach Auswirkung der Parlamentsacte.

Digitized by Google

Sechstens findet sich in einem oder zwei Exemplaren der ersten Auflage der **Century of Inventions**, als eine Art Anhang, die Beschreibung einer „erstaunlichen wasserbeherrschenden Maschine, welche keine Grenze habe, was Höhe oder Menge betreffe, keine äußere oder auch nur weitere Hülfe oder Kraft brauche, um in Gang gebracht zu werden oder darin zu bleiben" ꝛc. In einem doppelten, den Schluß bildenden Panegyrikus in lateinischer und englischer Sprache verbreitet sich James Rollock, „ein alter Diener Sr. Lordschaft", über die Verdienste, welche den Namen seines edlen Herrn für alle Zeiten und für alle Geschlechter verewigen werden; in der als Einleitung dienenden Vorrede aber heißt es, daß er durch vierzig Jahre Augenzeuge des großen Scharfsinns, der unendlichen Mühen und der ungeheuren Kosten gewesen sei, welche die Vervollkommnung dieser höchst erstaunlichen wasserbeherrschenden Maschine, sowie noch etlicher andern seltenen, nützlichen und bis dahin unerhörten mathematischen Versuche (conclusions) erfordert habe.

Die dritte Stanze des englischen Panegyrikus gibt ein so schönes und anschauliches Bild von der gewaltigen Wirkung des Wasserdampfes beim Heben von Wasser, sowie von dessen Condensation nach verrichteter Arbeit, daß wir an unsern Lesern ein Unrecht zu begehen glauben würden, wenn wir sie ihnen vorenthielten. Sie lautet:

„Here little David curbs the Gyant's brood,
Small drops of Rain contend with Noah's flood;
One weighs a thousand coming down apace,
Weighs but himself when he hath run his race."

Digitized by Google

Zu deutsch:

Hier zähmt der kleine David die Gigantenbrut,
Es streiten kleine Regentropfen mit Noah's Fluth;
Im stürm'schen Lauf wiegt einer tausend; doch am Ziel
Wiegt immer nur er selbst sich noch: — ein seltsam Spiel.

Siebentens ist in den „Reisen des Großherzogs von Toscana, Cosmo von Medicis, durch England", welche, übersetzt, im Jahre 1821 veröffentlicht worden, gesagt: „Es hat am 28. Mai 1699 Seine Hoheit zu Vauxhall eine von Mylord Somerset, Marquis von Worcester, erfundene Wassermaschine gesehen. Mit der Kraft eines einzigen Mannes hebt sie Wasser über vierzig geometrische Fuß hoch, und in ganz kurzer Zeit entleert sie vier mit Wasser gefüllte Gefäße durch eine nur spannenweite Röhre hindurch."

Die Tradition will, daß der edle Marquis während seiner Gefangenschaft im Londoner Tower auf die Idee, den Wasserdampf als bewegende Kraft zu benutzen, gekommen sei. Diese seine Gefangenschaft im Tower dauerte mehrere Jahre und begann im Jahre 1656, wo er im Auftrag des am französischen Hoflager sich aufhaltenden Carl II. nach England herübergekommen war, theils um Geld zusammenzubringen, theils um geheime Verbindungen anzuknüpfen — zwei Dinge, die der Verbannte gar wohl brauchen konnte. Hier nun, in des Tower's „tiefer Einsamkeit und grausen Zellen", soll der Marquis eines Tags wahrgenommen haben, wie der Deckel des Topfes, worin sein Mittagessen kochte, sich hob unter dem Einflusse des Dunstes des durch das Feuer erhitzten Wassers — mit andern Worten, des Wasserdampfes. Jetzt sei er auf den Ge-

Digitized by Google

danken gekommen, daß dieselbe Kraft, welche den Deckel gehoben, unter gewissen Umständen eine nützliche und bequem bewegende Kraft werden könne, und so — heißt es weiter — sei die Century of Inventions mit ihrer — wenigstens im Kopfe des Erfinders — fertigen und arbeitenden Dampfmaschine entstanden.

Unsere Leser kennen nun sämmtliche Actenstücke des Prioritätsprozesses, der zum Theil die intelligentesten Köpfe diesseits und jenseits des Canals lange Zeit zu leidenschaftlicher Parteinahme getrieben hat. Diesseits des Canals sollte die Caus'sche hohle Kugel mit ihrer Röhre der erste Dampfkessel und die erste Dampfröhre sein, obgleich v. Caus höchst wahrscheinlich nie daran gedacht hat, seinen Apparat in etwas größerem Maßstabe auszuführen, oder die in kleinem Maßstabe etwa erlangte Kraft zu regeln. Was die Worcester'sche Maschine betrifft, so kann wohl nach dem, was wir oben mitgetheilt, kein Zweifel mehr sein, daß sie endlich in einem Maßstabe ausgeführt worden, bei welchem sehr bedeutende hydraulische Effecte sich erzielen ließen; das Einzige, was dabei im Dunkeln bleibt, ist, in welcher Weise der Wasserdampf als bewegende Kraft benützt wurde. So lange aber dieser so höchst wichtige Punkt unaufgehellt bleibt, scheint es uns ebenso gewagt, um nicht zu sagen unbillig, dem Marquis die erste Erfindung der Dampfmaschine zuzuschreiben.

Nach unserem Dafürhalten wird man auch in dieser Prioritätsfrage der Wahrheit ziemlich nahe kommen, wenn man, statt Alles nur in einem Individuum zu suchen, mehr von einer collectiven Thätigkeit ausgeht. Vom Erscheinen des Porta'schen Werkes

Digitized by Google

(1601) bis zu dem des Salomo v. Caus (1613) verstreichen zwölf Jahre; im Jahre 1656[1] beschreibt der bekannte Pater Kircher eine Maschine, die von der Caus'schen sich dadurch unterschieden haben soll, daß das Gefäß zur Erzeugung des Dampfes von dem gesondert gewesen, welches das zu hebende Wasser enthalten; zugleich soll nach dem Tode des gelehrten Paters das Modell dieser Maschine in seinem Museum sich vorgefunden haben; im Jahre 1663 endlich erscheint die Worcester'sche Century of Inventions. Was folgt daraus? Daß die vier begabtesten Nationen des modernen Europa in der Vorgeschichte der **großen Maschine**, wie schon der Beichtvater der Marquisin von Worcester sie nennt, einen ehrenvollen Platz einnehmen. Dieß soll, wie wir hoffen, durch das, was weiter unten folgt, sich noch klarer herausstellen.

Bevor wir aber weiter gehen, müssen wir das, was wir in unserem „Leben Georg Stephensons" Seite 72 und 73 über einen angeblichen Besuch des Marquis von Worcester und jener „allerliebsten Heiligen", Marion de l'Orme, in Bicêtre berichtet, als auf einer Täuschung beruhend zurücknehmen. Der Brief vom Februar 1641 war zuerst in einem Werke der durch anderweitige literarische Arbeiten vortheilhaft bekannten Louisa Stuart Costello zu lesen — einem Werke, welches im Jahre 1840 erschienen ist unter dem Titel: **A Summer amongst the Bocages and the Vines** (ein Sommer unter Gebüschen und Reben). Hat die Verfasserin den fraglichen Brief selbst fabricirt, oder hat sie sich von einem Spaßvogel hinter's Licht

[1] Nach Bonnain in Arago's Leben James Watt's.

Digitized by Google

führen lassen? Dieß vermögen wir zu dieser Stunde noch nicht zu sagen; was wir aber schon jetzt mit Bestimmtheit behaupten können, ist, daß es um die angegebene Zeit weder in Frankreich noch in England einen Marquis von Worcester gegeben; daß der erste Pair, welcher diesen Titel führte, nicht der Marquis von Worcester gewesen, welchem die Welt die Century verdankt; daß der Verfasser der Century erst Jahre nach dem angeblichen Besuche in Bicêtre Graf oder Marquis von Worcester geworden; sowie endlich, daß die Angabe vom Irrsinn und von der Haft Salomo's von Caus in Bicêtre auf ebenso schwachen Füßen steht als diejenige, wornach der Marquis von Worcester im Februar 1641 mit Marion de l'Orme in Paris gewesen sein soll. Heinrich, fünfter Graf von Worcester, wurde erst im Jahre 1642 zum Marquis gemacht, sein Sohn Eduard aber, der Verfasser der Century, war als Lord Herbert bekannt, bis er 1645 zum Grafen von Glamorgan erhoben wurde. Beim Tode seines Vaters, des ersten Marquis, der in dem hohen Alter von fünfundachtzig Jahren starb, erbte er den Titel eines Grafen und Marquis von Worcester. Er starb am 3. April 1667 und wurde in der Kirche zu Ragland im Familienbegräbnisse der Beauforts beigesetzt.

Dieser Act literarischer und wissenschaftlicher Justiz war hier um so nothwendiger, je weiter die Costello'sche Fabel zu dieser Stunde sich schon verbreitet zu haben scheint. Schon spukt sie in den Köpfen unserer rührigen Romanschreiber, und ohne Zweifel wäre sie mit ihrer Hülfe im Laufe von einigen Jahrzehnten zu einer historisch feststehenden Thatsache geworden. So leid es

Digitized by Google

uns nun auf der einen Seite thut, die Romantik um einen so schönen Stoff ärmer machen zu müssen, so geht uns doch auf der andern Seite die Wahrheit über Alles, und darum nehmen wir auch keinen Anstand, unser Bedauern auszudrücken, daß wir selbst, ein Opfer des schlau genug angelegten Humbugs, diesem unfreiwillig dienen mußten!

Die der Mitte des siebzehnten Jahrhunderts unmittelbar vorangehenden und nachfolgenden Jahre bilden in der Geschichte der Naturwissenschaften einen der glänzendsten Abschnitte, und da die Entdeckungen und Erfindungen eines Galilei, Torricelli, Pascal, Guericke, Boyle von wesentlichem Einfluß auf die richtige Erklärung der Principien, worauf die Wirkung der Dampfmaschine anfänglich beruhte, sowie auf den ganzen Bau des Apparats gewesen, so können wir sie hier nicht mit Stillschweigen übergehen.

Galilei ahnte in den Jahren 1640 und 1641 die wahre Natur eines Vacuums und des Luftdruckes. Torricelli, der nach des Meisters Tod die Sache weiter verfolgte, erfand das Barometer und bewies im Jahre 1643 die Theorie. Blaise Pascal, der zu Rouen davon hörte, gab 1647 seine „**Nouvelles Expériences touchant le Vuide**“ (Neue Erfahrungen über den leeren Raum) heraus, bestätigte die Schlüsse der beiden italienischen Naturforscher und ließ 1648 (19. September) durch seinen Schwager Périer den Puy de Dôme besteigen, wobei es sich auf's Schönste zeigte, daß das Queckfilber in der Röhre um so tiefer fiel, je höher man stieg. Noch weiter entwickelte er die Theorie 1653 durch vielfache Experimente, welche aber erst 1663,

Digitized by Google

ein Jahr nach seinem Tode, veröffentlicht wurden in seinen „**Traitez de l'Equilibre des Liqueurs et de la Pesanteur de la Masse de l'Air**“ (Abhandlungen über das Gleichgewicht der Flüssigkeiten und die Schwere der Luftmasse).

Otto von Guericke hatte inzwischen mit dem gleichen Gegenstande sich beschäftigt und eine Luftpumpe erfunden, deren Wirkungen den 1654 zu Regensburg versammelten Reichstag höchlich verwunderten. Robert Boyle, nachdem er 1642 — in welchem Jahre in einem benachbarten Dorfe Galilei's hoher Geist von seiner irdischen Hülle sich trennte — einige Zeit zu Florenz zugebracht, gab 1660 seine „**New Experiments upon the Spring of Air**“ (Neue Experimente über die Elasticität der Luft) heraus und beschrieb dort eine vor ein paar Jahren von ihm erfundene und durch Hooke verbesserte Luftpumpe. Die bezüglichen Experimente der **Accademia del Cimento** wurden 1666 zu Florenz veröffentlicht. Otto v. Guericke, obgleich seine „**Experimenta Nova Magdeburgica de Vacuo Spatio**“ (Neue Magdeburger Experimente über den leeren Raum), wie er selbst in der Vorrede angibt, bereits am 14. März 1663 geschrieben waren, ließ sie, theils durch Krankheit, theils durch anderweitige Arbeiten verhindert, erst 1672 zu Amsterdam erscheinen. Im II. Buche, Kapitel 27 und 28, ist ein gelieberter Kolben sammt Stange beschrieben und abgebildet; ferner ist dort angegeben, wie ein luftleerer Raum gebildet und eine Kraft zu Hebung von Gewichten durch den Luftdruck erzeugt werden kann. Zwischen diesem Apparat und dem, worin Papin

Digitized by Google

einige Jahre ſpäter, während ſeines Aufenthalts zu Marburg, durch Condenſirung des Waſſerdampfes ſein Vacuum bildete, iſt eine große, nicht zu verkennende Aehnlichkeit. Nicht allein iſt die Form des Apparats dieſelbe, ſondern es iſt auch die neue, fruchtbare Idee, den Druck der Atmoſphäre als Kraft zu benutzen, vom berühmten Magdeburger Bürgermeiſter geborgt.

Die Kenntniß der Exiſtenz eines Vacuums, das, nach der alten Lehre, „die Natur verabſcheute", und die wichtige Erklärung von deſſen wahrem Weſen; der Bau und der Gebrauch der Luftpumpe; der Cylinder oder Stiefel mit ſeiner Kolbenſtange und ſeinem luftdicht geliederten, obgleich im Cylinder bewegbaren Kolben, auf deſſen obere Fläche, ſobald der untere, geſchloſſene Cylindertheil luftleer war, die Atmoſphäre als Kraft wirken ſollte: alles dieſes bezeichnet ebenſo viele wichtige Schritte zur Herſtellung der atmoſphäriſchen Dampfmaſchine des verfloſſenen Jahrhunderts und zeigt zugleich in unwiderleglicher Weiſe, wie thöricht bisher alle jene Beſtrebungen geweſen, welche die Dampfmaſchine als ausſchließliches Eigenthum für den franzöſiſchen oder den engliſchen Genius in Anſpruch genommen haben.

Wir kommen nun zu Dionyſius Papin und ſeinem Memoire vom Jahre 1690[1], wo er, den Guericke'ſchen Apparat, ſowie die richtigen Begriffe von einem Vacuum und vom Luftdruck benutzend, eine weitere wichtige Thatſache, die er beobachtet hatte, auseinanderſetzte. Es war dieß die Wahrnehmung, daß, wenn

[1] Abgedruckt in den Acta Eruditorum, Lipsiae, 1690, S. 410 bis 414.

Digitized by Google

ein geschlossener Cylinder mit Dampf gefüllt werde und man dann den Dampf sich condensiren lasse, im Cylinder sich ein Vacuum bilde; sowie daß dann folglich ein in das Innere des Cylinders eingelassener, beweglicher Kolben unter dem Drucke der Atmosphäre abwärts gehen werde — ganz so wie beim Guericke'schen Experiment, wo aber das Vacuum durch die Luftpumpe erzeugt worden war.

Papin erwähnt im Eingang seines Memoires, daß er zu diesem Zwecke im gleichen Cylinder unter dem Kolben Dampf angewendet habe, nachdem ihm vorangegangene Versuche, durch Verpuffung von Schießpulver ein solches Vacuum zu erhalten, mißglückt seien. Stets war dabei sein Vacuum ein unvollkommenes gewesen — wie Papin glaubte, weil ein Theil der Luft oder, wie wir heut zu Tage uns ausdrücken würden, der Gase, welche die Producte der Verbrennung bildeten, zurückblieb. Er wollte aber seine scharfsinnige Idee, das Vacuum durch Condensation zu erzeugen, auf eine ebenso zeitraubende als kostspielige Weise ausführen: es sollte nämlich vor jedem Niedergange des Kolbens das Feuer unter dem Cylinder wieder weggenommen werden. Der große Aufwand an Zeit, Arbeit und Brennmaterial, welcher von diesem Modus unzertrennlich war, machte ihn so durchaus unpraktisch.

Die praktische Ausführung seiner Idee scheint Papin nie versucht zu haben, trotzdem daß in der fraglichen Abhandlung Verschiedenes darüber angedeutet ist; auch finden wir, daß acht Jahre später, nach Bekanntwerdung einer besseren Erfindung zu Condensirung des

Digitized by Google

Wasserdampfes, Papin sein Project aufgab, um eine Maschine zu bauen, bei welcher von dem neuen Plan Gebrauch gemacht war. Aber auch dieß Mal waren seine Versuche von keinem befriedigenden Erfolge gekrönt. Was die von ihm aufgezählten Anwendungen einer bewegenden Kraft betrifft — Anwendungen, die, wenn originell, sinnreich genug gewesen wären —, so mag er sie nebst noch vielen andern gefunden haben in einem englischen Werke, das, 1651 zu London erschienen, den Titel führt: „Erfindung von Treibmaschinen, die jüngst zur Vollkommenheit gebracht worden, womit jede in England oder anderwärts jetzt verrichtete Arbeit (hauptsächlich eine solche, die Stärke und Geschwindigkeit erheischt) gethan werden kann, sei es durch Wind, Wasser, Vieh oder Menschen, und das mit größerer Bequemlichkeit und besserem Nutzen, als durch irgend etwas, was bis jetzt bekannt und gebraucht worden" (Invention of Engines of Motion lately brought to perfection; whereby may be despatched any work now done in England, or elsewhere, (especially works that require strength and swiftness), either by wind, water, cattel, or men, and that with better accommodation and more profit than by any thing hitherto known and used). Der anonyme Verfasser, hinter welchem Stuart den Marquis von Worcester vermuthet, sagt, daß er „zu Lambeth eine kleine Maschine, oder ein großes Modell, bereits fertig habe."

Eben in der Auffindung der besten Metho-

Digitized by Google

den zu Verwendung der Dampfkraft bestand, nachdem man letztere kannte, die Schwierigkeit; über 150 Jahre hat der Scharfsinn der ausgezeichnetsten Ingenieure an diesem Probleme sich abgemüht, und so lange letzteres nicht gelöst war, konnte keine, wenn auch noch so große, mechanische Kraft der Welt von sehr großem Nutzen sein. Die Vollkommenheit, die in jeder Art von Mechanismus in unsern Tagen endlich erreicht worden, ist ein Resultat fortgesetzter, angestrengtester, genialer Bemühungen; und wie manches Talent, wie mancher redliche Fleiß mußte unterliegen, bevor es gelang, jene Mittel und Wege zu ersinnen, über die der abstracte Theoretiker so leicht hinweggehen zu können wähnt, daß es scheinen möchte, ihre Auffindung habe sich, so zu sagen, ganz von selbst gemacht!

Daß Papin durch seinen Digestor[1] in England längst vortheilhaft bekannt, sowie daß er eine Zeitlang Secretär der K. Londoner Societät war, leidet ebenso wenig einen Zweifel, als daß er in der mehrerwähnten Abhandlung — übrigens nur ganz allgemein — davon spricht, daß die neue Kraft zum Herausschaffen von Wasser und Erzen aus Bergwerken, zum Schießen eiserner Kugeln in weite Entfernungen, zur Fortbewegung von Schiffen gegen den Wind und „zu einer Menge anderer ähnlichen Zwecke" gebraucht werden könne, sobald man nur für Herstellung einer entsprechenden Maschinerie sorge." Wie dieß aber zu bewerkstelligen sei, darüber sucht man das Nähere vergebens.

[1] Das Werk: A New Digester or Engine for softening bones etc. ist zu London 1681 erschienen. Auf dem Titelblatt nennt sich Denys Papin, M. D., Mitglied der K. Societät.

Digitized by Google

Das Gefäß, worin Papin seinen Dampf langsam condensirte, war Kessel und Cylinder zugleich; so lange es aber abwechselnd die Dienste dieser beiden Gefäße zu versehen fortfuhr, konnte es sich unmöglich zur Verrichtung nützlicher Arbeit eignen. Bevor eine Erreichung dieses Ziels denkbar war, mußte ein Mittel gefunden werden, welches einerseits eine beständige und reichliche Dampferzeugung, und andererseits eine wenigstens erträglich rasche Condensirung des Dampfes von Zeit zu Zeit ermöglichte. Die Ehre dieses bedeutenden Vorschritts, wodurch in der That der Wasserdampf zum ersten Mal in die Mechanik eingeführt wurde, und dessen Verdienst darum nie hoch genug angeschlagen werden kann, kommt einem Engländer, dem Capitän Thomas Savery, zu. Von seinem Leben und seinen sonstigen Verhältnissen scheint nur wenig bekannt geworden zu sein, und der vor einigen Jahren gemachte Versuch, von einem gleichnamigen Bewohner Bristol's, welcher obendrein mit dem Capitän verwandt sein wollte, Näheres über letzteren zu erfahren, ist gänzlich erfolglos gewesen, indem weder mündliche Ueberlieferungen noch Papiere vorgefunden worden sind.

Glücklicher Weise aber hat Savery der Welt eine sehr genaue Beschreibung seiner Dampfmaschine hinterlassen in dem Werke: **The Miner's Friend, or an Engine to raise Water by Fire described, and the Manner of fixing it in Mines, with an Account of the several other uses it is applicable unto; and an Answer to the objections made against it. By Tho. Savery, Gent. London 1702.** (Der Bergmannsfreund, oder Beschreibung einer Maschine zur Hebung

Digitized by Google

von Wasser mittelst Feuers, sowie der Art und Weise, sie in Bergwerken aufzustellen, sammt Angabe der anderweitigen Verwendungen, deren sie fähig ist, und einer Beantwortung der dagegen gemachten Einwendungen. Von Thomas Savery, Gentleman. London 1702). Nach Robison jedoch erhielt Savery sein Patent schon 1698, und noch ehe er dieses hatte, waren von ihm mehrere seiner Maschinen gebaut worden. Im Jahre 1698 machte er zu Hampton Court vor dem Könige ein befriedigendes Experiment mit einem kleinen Modelle, was durch Stuart's Angabe, daß das 1702 in einem Bande erschienene Werk schon 1696 und 1699 in zwei Abtheilungen erschienen sei, seine nähere Begründung erhält. Höchst wichtig ist die dem Texte beigegebene Tafel, worauf zwei etwa 12 Zoll hohe Figuren zu sehen sind, deren eine „die Maschine zur Hebung von Wasser mittelst Feuers", die andere aber dieselbe Maschine als „in einem Bergwerk arbeitend" darstellt. Von beiden Figuren kann man bestimmt behaupten, daß sie die ältesten Abbildungen einer wirklichen, nützliche Arbeit verrichtenden Dampfmaschine sind, welche die Geschichte der Wissenschaften und Künste kennt.

Die von Savery beschriebene und abgebildete Maschine nun konnte fortdauernd Wasser heben, erstens dadurch, daß der Druck der Atmosphäre dasselbe in ein durch die Condensirung des Dampfes gebildetes Vacuum trieb, und zweitens durch die Expansivkraft des Dampfes. Man ließ nämlich den Dampf aus dem abgesonderten Kessel in ein Gefäß strömen, das man Recipient oder Behälter nannte, und

Digitized by Google

hatte der Dampf die Luft ausgetrieben, so condensirte man ihn mit kaltem Wasser, wodurch man ein theilweises Vacuum erhielt. Wurde dann eine freie Communication mit einer 24 Fuß hohen Saugröhre, deren unteres Ende in eine Cisterne oder ein Wasserreservoir tauchte, hergestellt, so wurde dieses Wasser durch den Luftdruck in den Behälter hinaufgetrieben. War letzterer nahezu gefüllt, so unterbrach man die Communication mit der Saugröhre und ließ den Dampf wieder in den Behälter strömen, wodurch das in letzterem enthaltene Wasser in eine aufsteigende oder Druck-Röhre (force-pipe), wie Savery sie nennt, hinaufgetrieben wurde. Diese letztere Operation ist einer der von Porta experimentirten, von Salomo von Caus angegebenen und durch den Marquis von Worcester wahrscheinlich praktisch gemachten ähnlich. Die erstere Operation — die Hebung des Wassers in ein durch die Condensation des Dampfes gebildetes Vacuum — ist nach Allem, was man weiß, bei Savery etwas Originales. Denn hatten auch Porta und Papin das Prinzip bereits beschrieben, so wandten sie es doch auf andere Art an; und ferner ist kein Beweis, ja nicht das geringste Indicium vorhanden, daß Savery zur Zeit, als er seine Maschine erfand (1696), oder vielleicht noch früher es kannte. Nimmt man sämmtliche von Savery erdachte Vorrichtungen, wie er selbst sie im „Bergmannsfreund" beschreibt, in Anschlag, so kann man dem Manne ungewöhnlichen Scharfsinn gewiß nicht absprechen, ganz abgesehen davon, daß er das Verdienst hat, die erste praktische Dampfmaschine gebaut zu haben (wenn

Digitized by Google

der Marquis von Worcester ihm nicht zuvorgekommen); jedenfalls aber muß er als derjenige angesehen werden, welcher ihr Eingang verschaffte. Im „Bergmannsfreund" hat die Maschine zwei Behälter oder Recipienten; indessen beschränkte man sich in der Praxis bald auf einen einzigen, d. h. auf die von uns angegebene Construction.

Hier verdient auch erwähnt zu werden, daß Savery der Erste war, welcher die Kraft einer Maschine nach Pferdekräften maß. Er zeigt, daß eine Maschine nicht bloß die Arbeit von so vielen Pferden verrichten könne, als inner einer und derselben Zeit eine gleiche Wirkung hervorzubringen vermögen, sondern die von so vielen Pferden, als unterhalten werden müßten, um dieselbe Wirkung beständig hervorzubringen. Wie bekannt, so hat der moderne Gebrauch sich ausschließlich für den letzteren Vergleichungsmodus entschieden, obgleich bezweifelt werden kann, ob der erstere in Wahrheit nicht der richtigere wäre, da eine Maschine keiner Ruhe bedarf und Tag und Nacht fortarbeiten kann, von einem Pferde aber in einem Zeitraume von 24 Stunden nur eine achtstündige Arbeit verlangt zu werden pflegt.

So wichtig nun auch die neue Maschine für Bergleute war, so fand sie bei ihnen doch nur wenig Gunst; auch muß man gestehen, daß, da Savery während der ganzen Dauer seines Patents kein Sicherheitsventil angewandt zu haben scheint und man dabei in jenen Tagen in der praktischen Mechanik noch sehr zurück war, mit dem Gebrauch seines hochpressenden Dampfes offenbar große Gefahr verbunden war.

Digitized by Google

Im Jahre 1705 erlangten Thomas Newcomen, ein Eisenhändler, Johann Cawley, ein Glaser von Dartmouth, und Savery ein gemeinschaftliches Patent. Die Maschine indessen ist stets nach Newcomen benannt worden.

Was die in der neuen Newcomen'schen Dampfmaschine verkörperten Verbesserungen betrifft, so waren sie sehr bedeutend. Bei den zuerst gemachten stand ein Cylinder in einem andern; der leere Raum zwischen beiden aber wurde mit kaltem Wasser ausgefüllt, wodurch die Condensation mit weniger Mühe bewirkt wurde als nach dem Verfahren Savery's, welcher seine Dämpfe durch herabfallendes Wasser condensirte. Der Kolben wurde mit Leder oder dicken Schnüren, sowie mittelst einer Wasserschicht, womit man seine obere Fläche bedeckte, luftdicht gemacht. Wie bei der Savery'schen Maschine hatte man einen besonderen Kessel zur Erzeugung des Dampfes, und durch eine Röhre über dem Kolben wurde jenem das nöthige Wasser zugeführt. Die Luft ließ man durch eine besondere Klappe entweichen, des Condensationswassers aber entledigte man sich mittelst einer Ausführungsröhre. Hähne und Klappen waren besser construirt. Die große Erfindung aber, wodurch die Kraft für praktische Zwecke nutzbar gemacht wurde, bestand in einem großen Hebel oder Wagebalken, dessen einer Arm durch eine Kette mit der Kolbenstange sich verbunden fand, während am andern ein Gegengewicht und die Pumpstange angehängt waren. Die spätere Einspritzung kalten Wassers in das Innere des Cylinders, sowie die Oeffnung und

Digitized by Google

Schließung der Hähne oder Klappen von dem großen Wagebalken aus waren wichtige Punkte; denn jetzt ward die Dampfmaschine endlich zu einer selbstwirkenden Maschine erhoben. Unter Beighton's und des großen Ingenieurs Smeaton Händen erfuhren einzelne Theile dann noch weitere Verbesserungen.

Aus dem Gesagten geht, wie wir glauben, unwiderleglich hervor, daß durch die Idee des Cylinders, die des gelieberten Kolbens mit seiner Stange, und endlich die der Anwendung des Luftdrucks als einer Kraft der Magdeburger Bürgermeister Otto von Guericke sich verewigt hat; daß Papin auf den Gedanken gekommen ist, durch Condensirung des Dampfes im Cylinder ein Vacuum zu erzeugen, ohne Zweifel in Folge seiner Bekanntschaft mit dem ähnlichen experimentalen Verfahren Porta's, der indessen, statt des passenderen Cylinders, einer sogenannten Cisterne sich bedient hatte; daß Savery die Ehre zukommt, zuerst einen abgesonderten Dampfkessel angewandt, sowie vielleicht auch Theile des Mechanismus der Klappen u. s. w. erfunden zu haben. Ob aber der Eisenhändler und der Glaser von Dartmouth von dem, was Guericke und Papin in ihnen wahrscheinlich unbekannten Sprachen beschrieben, Wissenschaft hatten, läßt sich jetzt nicht mehr mit Sicherheit bestimmen. Daß sie von dem, was Savery sechs Jahre früher in Ausführung gebracht, etwas wußten, ist wahrscheinlich genug; indessen zählt die Geschichte der Künste und Wissenschaften nicht bloß einen Fall auf, wo eine Erfindung von verschiedenen Personen anscheinend gleichzeitig gemacht wurde. Die

Digitized by Google

Theorie der Fluxionen, wo die großen Namen Newton und Leibnitz einander gegenüber stehen, bildet wohl einen der eclatantesten Belege hiefür.

Die richtige Art der Belederung des Kolbens, wodurch dieser luft- und wasserdicht gemacht wurde, ward, nach Desaguliers, um's Jahr 1713 zufällig gefunden; wahrscheinlich ebenso die scharfsinnige Methode, den Verschluß durch Bedeckung der oberen Fläche des Kolbens mit einer Wasserschicht noch vollkommener zu machen. Letztere Verbesserung führte zu einer andern, überaus wichtigen und selbst eleganten. Eines Tages sahen nämlich, wie Desaguliers uns erzählt, die Erbauer einer solchen verbesserten Maschine, daß der Kolben mehrere Male nach einander sich viel geschwinder als gewöhnlich auf- und abwärts bewegte. Dieß kam ihnen um so verwunderlicher vor, als die Abkühlung, welche durch das an der äußeren Oberfläche des Cylinders herabfließende kalte Wasser bewirkt wurde, die Condensation der Wasserdämpfe bisher immer nur ziemlich langsam herbeigeführt hatte. Nach angestellter Untersuchung nun fanden sie ein Loch im Kolben, durch welches das kalte Wasser in das Innere des Cylinders drang und dort, anstatt wie bisher von außen, den Dampf condensirte. Eine unmittelbare Folge dieser Beobachtung war die Anwendung der Gießkannenbrause zu dem Zwecke, vor jedem Niedergang des Kolbens einen Regen kalten Wassers durch das Innere des Cylinders zu spritzen, anstatt die Kälte von außen wirken zu lassen.

Die nächste wichtige Verbesserung der Dampfmaschine verdankt man — wie demüthigend auch ein sol-

Digitized by Google

ches Bekenntniß sein mag — einem Knaben Namens Humphry Potter, der, des unaufhörlichen Schließens und Oeffnens gewisser Hähne müde, auf den genialen Gedanken kommt, dem Wagebalken diese mechanische Function aufzubürden. Die Enden mehrerer dicken Schnüre mit den Griffen der Hähne verknüpfend, befestigt er die andern Enden an passend gewählten Stellen des Wagebalkens in der Art, daß dieser einige beim Aufgang, andere beim Niedergang anziehen muß und so die Thätigkeit einer Menschenhand überflüssig wird.

So hatte man endlich zum ersten Male eine Maschine, die von selbst ging und außer dem das Feuer unter dem Kessel unterhaltenden Heizer keine weitere menschliche Hand erheischte. Heinrich Beighton war es jetzt ein Leichtes, im Jahre 1718 zu Newcastle am Tyne die Schnüre Potter's durch steife, am Wagebalken befestigte Stangen zu ersetzen und damit das Spiel der Maschine noch gleichförmiger und regelmäßiger zu machen. Bei alle dem war und blieb dieselbe aber plump, ungefügig, theuer und über die Maßen kohlenfressend. Letztere Schwäche konnte wohl als ihre Hauptschwäche bezeichnet werden; denn so oft der Kolben in die Höhe ging, mußte der Cylinder mit Dampf gefüllt und deßhalb in gleichem Maße erwärmt werden, während, so oft der Dampf condensirt wurde, damit der Kolben niedergehen möchte, der Cylinder verhältnißmäßig abgekühlt und neue Wärme oder, mit andern Worten, neues Brennmaterial verschwendet werden mußte, um die zum nächsten Aufgang des Kolbens erforderliche Dampfwärme wieder zu erlangen. So wenig

Digitized by Google

nun auch der gerügte Uebelstand an Kohlengruben in Betracht kommen mochte, so reichte er doch an allen solchen Orten, wo die Kohlen theuer waren, hin, um den Gebrauch der Maschine zu Fabricationszwecken zu beschränken oder ganz und gar auszuschließen. Bei solchem Stande der Dinge war es denn auch nicht zu verwundern, daß Viele, welche die Leistungen der Maschine beobachten konnten, davon nichts weniger als befriedigt waren; daß ihr wirklicher Nutzen weder sehr bedeutend noch sehr ausgedehnt war; daß damit meistens nur wenig erspart wurde, sowie daß eine Menge ersoffener Bergwerke und selbst Kohlengruben ihr Wasser behielten, weil die Besitzer sich nicht entschließen konnten, eine Maschine anzuschaffen, die eine nur zweifelhafte Hülfe versprach.

Was das „Feuerrad" von Amontons (1699) betrifft, so war es ein complicirter Apparat, dessen Bewegungsprinzip mehr auf der Expansion warmer Luft als auf dem Wasserdampfe beruhte. Endlich müssen wir noch, bevor wir dieses Kapitel schließen, des talentvollen Smeaton erwähnen, der um's Jahr 1765 versuchsweise eine kleine Maschine von 4 Pferdekräften baute und zu einer werthvollen Bestimmung der Verhältnisse der verschiedenen Theile und ihrer relativen Leistungen gelangte. Größere Maschinen, bei deren Bau er seine neuesten Erfahrungen zu Grunde legte, gingen erst neun Jahre später aus seinen Händen hervor. Bald nach dieser Zeit aber folgten verschiedene von mehr als 100 Pferdekräften, und einige waren relativ schon so vollkommen, daß die Ersparniß an Brennmaterial ein volles Drittel betrug. Doch existir-

Digitized by Google

den diese Maschinen noch nicht in derjenigen Periode von Watt's Leben, die zunächst unsere Aufmerksamkeit in Anspruch nimmt; und selbst die die richtigen Verhältnisse der verschiedenen Theile der Maschine feststellende Tafel, welche man Smeaton verdankt, wurde nicht zu den Lebzeiten des Verfassers veröffentlicht, sondern erst nach dessen Tod unter den jetzt in den Besitz der Königlichen Societät übergegangenen Papieren gefunden.

Digitized by Google

Achtes Kapitel.

Geſchichte Dr. Roebuck's. — Watt's erſte Verſuche, die neue Dampfmaſchine zu bauen. — Schwierigkeiten mit dem Cylinder und dem Kolben. — Roebuck's Geldverlegenheiten. — Watt als Geometer und Civil-Ingenieur. — Reiſe nach Soho und Bekanntſchaft mit Dr. Small und Mathäus Boulton. — Patent von 1769.

Nächſt dem Erfinder war beim Gelingen des ſo genial begonnenen Werkes am Meiſten betheiligt der ſchon früher erwähnte Dr. Roebuck — ein ebenſo ſcharfſinniger als unternehmender Mann, der aber, wie wir ſpäter ſehen werden, jenes nicht ſeltene Loos theilte, welches die erſten Unternehmer trotz alles Talents, alles Fleißes, aller Beharrlichkeit da ſcheitern läßt, wo ſpäter Kommende ohne Mühe ernten. Mit der größten Erfindung des achtzehnten Jahrhunderts gleich von Anfang auf's Engſte verknüpft, ſollte er nicht nur ſelbſt keinen Vortheil davon haben, ſondern ſie noch in ſeinen finanziellen Ruin mit hineinziehen und durch ſeinen Fall beinahe erdrücken. Die Lebensgeſchichte des Mannes iſt merkwürdig genug, um hier eine Stelle zu verdienen.

Digitized by Google

Im Jahre 1718 zu Sheffield geboren, studirte Roebuck auf den Universitäten Edinburg und Leyden Medizin und ließ sich zu Birmingham als praktischer Arzt häuslich nieder. Hier errichtete er in Gemeinschaft mit Samuel Garbett ein großes Laboratorium und erfand verbesserte und ökonomischere Verfahren zur Affinirung und Gewinnung von Gold und Silber, sowie zur Darstellung noch vieler andern, in den Künsten und Gewerben häufig gebrauchten Substanzen. Unter andern wichtigen Resultaten der Association der beiden Männer muß die wohlfeilere Darstellung der Schwefelsäure genannt werden, die, anstatt wie bisher in gläsernen Retorten, von ihnen in Bleikammern fabricirt wurde, und zwar um nicht ganz ein Viertel der bisherigen Kosten; und als sie zu Preston Pans, in East Lothian, eine Schwefelsäurefabrik errichteten, nahm der Verbrauch des Artikels plötzlich ungeheuer zu, und in gleichem Maße auch die Gewinnste der Associés.

Durch einen so glücklichen Anfang aufgemuntert, unternahm Roebuck noch Größeres und gründete, zum Theil mit fremdem Capital, an den Ufern des Carronflusses, in Stirlingshire, ein Eisenwerk. Ein verbessertes Schmelzverfahren, die Nähe der See, unerschöpfliche Schätze des besten Eisenerzes, ebenso Steinkohlen und Kalk in Hülle und Fülle — das waren Bedingungen des Erfolgs, welche Roebuck richtig genug würdigte. Der erste Ofen ward am ersten Januartage des Jahres 1760 angelassen; der strebsame Direktor aber hatte seinen Wohnsitz zu Kinneil-House, unweit Borrowstoneß, aufgeschlagen. Smeaton, der mit Recht der

Digitized by Google

Vater der britischen Civilingenieurkunst genannt worden und dessen Ruf seit 1750, wo er zu London als bescheidener Mechanikus angefangen, in raschem Steigen begriffen war, hatte die Pläne zu den verbesserten Maschinen, welche die Carroner Gesellschaft anschaffte, gefertigt; von ihm war unter andern die neue Blasemaschine, sowie die Maschine zum Bohren der großen Geschütze, welche in der englischen Marine als Carronaden bekannt sind; nach seinen Angaben war die Wasserkraft geregelt worden u. s. w. So konnte es nicht fehlen, daß den Unternehmern ihr Capital schöne Gewinnste abwarf, und unzweifelhaft wäre dem mit so großer Energie geschaffenen Unternehmen die glänzendste Zukunft beschieden gewesen, wenn Roebuck fortgefahren hätte, seine Aufmerksamkeit demselben ausschließlich zuzuwenden, anstatt nun auch die ausgedehnten Kohlenwerke des Herzogs von Hamilton, zu Borrowstoneß, zu pachten. Denn hier stieß man, vornehmlich in Folge der unerwarteten Tiefen, zu denen man niedersteigen mußte, um Steinkohlen zu bekommen, auf so furchtbare Schwierigkeiten, daß allmählig das ursprüngliche Unternehmen darunter zu leiden begann, bis endlich Dr. Roebuck auch seine Freunde in seinen gänzlichen finanziellen Ruin mehr oder minder hineinzog. Die Kohlenwerke aber waren gepachtet worden, um die Steinkohlen, die man bei der verbesserten Eisenfabrikationsmethode statt der Holzkohlen anwandte, stets in ausreichender Menge und möglichst wohlfeil zu haben; und obschon bereits 1612 einem gewissen Simon Sturtevant, und 1613 einem John Rovenson auf das gleiche Prinzip Patente ertheilt, ja letzte-

Digitized by Google

res gelegentlich sogar praktisch zu machen versucht worden war, so ist und bleibt es doch ein eigenthümliches Verdienst Roebuck's, es mit Erfolg zu einem allgemeinen System erhoben zu haben.

Eben um die Zeit nun, wo Dr. Roebuck sich auf das letztere Unternehmen eingelassen hatte, aber ehe man noch dessen fatalen Ausgang wissen konnte, wurde Watt, und zwar höchst wahrscheinlich durch Black's Vermittlung, mit dem Director der Carroner Compagnie bekannt, und kaum hatte dieser eingesehen, welche Vortheile den seiner Oberleitung unterstellten großen Etablissements aus der Verbindung mit dem strebsamen Universitätsmechanikus erwachsen möchten, als er auch beschloß, die große Erfindung vom Sommer 1765 auf seine Kosten praktisch auszuführen.

Unter dem 23. August des eben genannten Jahres finden wir, wie Watt an Roebuck schreibt: — „Meine neue Maschine habe ich mit gutem Erfolg probirt; denn obschon ich sie wegen ihrer schlechten Materialien nicht habe vollkommen luftdicht machen können, so ging doch der Kolben, wenn unbelastet, mit der Geschwindigkeit eines Hammerstreichs in die Höhe, und belastete man ihn mit 18 Pfund — was 7 Pfund auf den Zoll machte —, so bewegte er sich gerade so rasch aufwärts wie bei dem gewöhnlichen Verfahren. Sobald der Dampfhahn geöffnet wurde, ging der Kolben rasch nieder. Ich habe nun angefangen, ein größeres und vollkommeneres Modell anzufertigen, und zweifle kaum, daß seine Leistungen befriedigend sein werden." — Und an Dr. Lind unter dem 4. September 1765: — „Ich habe das gefertigte kleine Modell meiner vollkommenen

Digitized by Google

Maſchine probirt, und nicht bloß entſpricht es meiner Erwartung, ſondern ich habe auch große, ja ich darf wohl ſagen die größten Hoffnungen, daß das der Vollendung ſchon ziemlich nahe größere Modell zu meiner Zufriedenheit arbeiten wird; kurz, ich denke, es wird mir gelingen, jeden Dampfverluſt zu vermeiden und mithin eine untadelhafte Maſchine herzuſtellen."

Unter dem 9. September theilt er Roebuck verſchiedene Experimente und Thatſachen mit, aus denen er den Schluß zieht, „daß in dem Verhältniß, in welchem die ſenſible (oder freie) Wärme des Dampfes zunehme, die latente (oder gebundene) abnehme; mithin müſſe das Arbeiten mit einem Druck von über 15 Pfund vortheilhafter ſein als mit einem geringeren; denn nicht allein werde die latente Wärme vermindert, ſondern es werde auch der Dampf durch die ſenſible Wärme, welche ſich leicht ſteigern laſſe, bedeutend expandirt."

Seinerſeits drückte Roebuck ſeine Freude aus, als er fand, daß Watt dem Ziele ſo nahe war, und ermunterte ihn zugleich, demſelben mit verdoppelter Kraft zuzuſtreben. Am 11. October ſchreibt Watt an Roebuck: — „Meine Maſchine habe ich jetzt probirt. Sie hat meinen Erwartungen nicht ganz entſprochen, obgleich ſie keinen Fehler hat, dem ich nicht abhelfen könnte. Der vornehmſte und, wie ich glaube, einzige war, daß der Kolben nicht völlig luftdicht anſchloß, was ich jetzt aber bewirken zu können glaube. Auf jeden Fall wird der Dampfverbrauch äußerſt gering und die Condenſation raſch genug ſein. Möglicher Weiſe komme ich erſt in einigen Tagen zu Ihnen, da Alles erſt in Ordnung ſein muß, bevor ich es wegſchicke." —

Digitized by Google

Und am 16. October an ebendenſelben: — „Wiederholte, mit meiner Maſchine angeſtellte Proben haben befriedigendere Ergebniſſe geliefert; ſie arbeitet recht gut mit 10½ Pfund auf den Zoll, und etliche Mal hat ſie ſogar 14 Pfund heben müſſen. Indeſſen muß ich meinen Kolben immer noch mehr verbeſſern, und dann entſpricht ſie ganz gewiß meinen äußerſten Erwartungen.“ — Am 18. October: — „Vollkommen oder unvollkommen, meine Maſchine geht nächſte Woche an Sie ab. Ich finde, daß ſie bei ſtark expandirtem Dampf am Beſten arbeitet.“

Zu gleicher Zeit beſchreibt er die Leiſtung einer „Testudo“, d. h. eines ſchildkrötenförmigen Keſſels mit einem Roſt voll hohler, mit Waſſer angefüllter Röhren, der 25 Pfund Waſſer mit etwa 4 Pfund Steinkohlen in ungefähr 44 Minuten vom Augenblick des Siedens an verdampfte; zuweilen ſogar bälder, aber dann mit größerem Steinkohlenverbrauch. Noch fügt er hinzu, daß er eine andere Vorrichtung erſonnen habe, die ſowohl weniger Raum einnehme, als auch leichter ausführbar ſei.

Unter dem 10. November ſchickt er die detaillirte Zeichnung und Beſchreibung eines auf dem Carroner Werke zu gießenden bedeckten Cylinders ſammt Kolben; die ganze innere Länge betrug 7 Fuß, der Durchmeſſer 24 Zoll; die Bohrung ſollte möglichſt rund und gleich weit ſein. Dieſer Cylinder wurde indeſſen, obſchon er ſpäter nach Soho wanderte, nie gebraucht, indem er „ſehr ſchlecht, wenn auch immerhin ſo gut gebohrt war, als man es zu Carron verſtand.“

Noch ehe das Jahr um war, meinte er endlich das

Digitized by Google

Mittel gefunden zu haben, „den Kolben bei geringer Reibung äußerst luftdicht zu machen", und zwar mit englischer, aus alten Stricken anstatt aus Papier gefertigter, und geölter Pappe. Ebenso hatte er einen andern Condensor ausgedacht, bei welchem 16, einen halben Zoll von einander abstehende, einen Fuß im Quadrat haltende Doppelplatten 900 Röhren von 1/8 Zoll Durchmesser ersetzen sollten. „Auch habe ich", setzt er noch hinzu, „über eine Veränderung der Pumpe des Condensors, sowie derjenigen in der Grube nachgedacht. Ueber solcherlei nachzugrübeln, ist mir bei den vielen Widerwärtigkeiten, womit ich zu kämpfen habe, eine Art Trost."

Auch dieser „Platten-Condensor" kam nach Soho, wo eine Menge Versuche mit ihm angestellt wurden; „allein er ging auseinander, und so nahm man den Trommel-Condensor an."

In den Monaten März und April 1766 wurden zu Carron die Kolbenstange und der neue Cylinder „für die große Maschine" fertig. Schon früh in dem genannten Jahre tauchen auch in Watt's Briefwechsel die ersten Ideen einer „Circular-Dampfmaschine" auf, und diese theilen sich lange mit der Condensationsmaschine in seine Zeit. Dieses Project war um so lockender, als es, wenn erfolgreich, für Mühlen alsbald eine rotirende Bewegung geliefert hätte — ein Problem, welches vom Dampfe damals noch nicht gelöst war; aber es erforderte das Ding „weit mehr Arbeit", als der Erfinder geglaubt hatte; im Mai 1766 war es „noch nicht ganz fertig, aber der Vollendung nahe"; und in diesem Zustande blieb es Jahre lang, da in der

Digitized by Google

Ausführung nach Beseitigung der alten Schwierigkeiten immer neue sich zeigten, so daß einem Andern die Geduld gewiß endlich ausgegangen wäre.

Gerade in diesem Stadium, d. h. in dem Augenblicke, wo die große Erfindung endlich ihren sichtbaren und greifbaren Ausdruck in einem Modell gefunden und der Mann, dem man sie verdankte, es kaum erwarten konnte, bis eine Maschine in größerem Maßstabe, deren einzelne Theile größten Theils schon fertig waren, in Thätigkeit kam, nahmen die pecuniären Schwierigkeiten, welche über Kinneil-House hereinbrachen, eine so drohende Gestalt an, daß dadurch alle Aussichten für die Zukunft sich verdüsterten und die Experimente, die bis daher mit so großem Fleiße und so seltener Ausdauer fortgesetzt worden waren, entmuthigt, wenn auch noch nicht gänzlich eingestellt wurden. Im September 1766 schreibt Watt an einen Freund: — „Ich glaube, ich habe nun einen Erfahrungsschatz gesammelt, der mich bald für die Mühe, welche er mir gekostet, lohnen wird"; und doch stand es noch 8 bis 9 Jahre an, ehe diese unschätzbare Erfahrung für den Erfinder sowohl, als für das Publicum nutzbar gemacht werden konnte; und noch weit länger stand es an, bevor ein erklecklicher Gewinn für den Erfinder dabei herauskam. Die Verlegenheiten, welche gerade in einer so kritischen Zeit dem weiteren Verfolg der Watt'schen Pläne sich hemmend entgegenstellten, konnten den Betheiligten nicht anders denn eine Quelle großen Verdrusses sein, und insbesondere müssen wir Roebuck bedauern, der, während er das Mittel in Händen hatte, nicht nur dem über ihn hereinstürmenden Ruin zu

Digitized by Google

entgehen, sondern auch eine glänzendere Stellung denn je zu erringen, durch seine augenblickliche Noth gelähmt, die ganze Härte eines neidischen Glücks erfahren mußte.

Einstweilen lag Roebuck noch einige Jahre länger mit seinem widrigen Geschicke im Kampfe, Watt aber fuhr fort, über Ideen zu brüten und Experimente zu machen. Beide scheinen — wenn auch in verschiedenem Maße — ziemlich sanguinischen Hoffnungen in Bezug auf das endliche Loos der neuen „Feuermaschine" Raum gegeben zu haben; keiner von beiden Theilen aber konnte einen ganz entschiedenen Schritt vorwärts thun, und zwar vornehmlich aus dem Grunde, weil es ihnen nur allzu oft an jener Ruhe fehlte, welche Zeit und Geld gewähren.

Bei der Zunahme seiner Familie sah Watt sich gezwungen, sein Geschäft als Mechanikus, da es, obwohl ausgedehnt, ihm verhältnißmäßig nur wenig abwarf, mit dem eines Geometers und Civilingenieurs zu vertauschen. Die höheren Zweige dieses Berufes waren im damaligen Schottland nur wenig gekannt und vertreten. Selbst in England hatten die Arbeiten eines Brindley und Smeaton kaum erst den Beginn einer neuen Aera bezeichnet, während sie nordwärts der Tweed gerade anfingen, bekannt und nach ihrem Werth geschätzt zu werden. Die Erbauung des Eddystoner Leuchtthurmes, unter allen Bauten Smeaton's vielleicht die größte und merkwürdigste, dauerte bis 1759, und im Jahre 1760 finden wir ihn von dem Stadtrath von Dumfries beauftragt, einen Bericht darüber zu erstatten, wie die Schifffahrt auf dem Nithflusse am Zweck-

Digitized by Google

mäßigsten zu erhalten und zu verbessern wäre. „Wollen wir gegen Vater Smeaton gerecht sein," schrieb Watt fünfzig Jahre später, nachdem ein Rennie und ein Telford durch ihre gigantischen Bauten sich verewigt hatten, „so dürfen wir ja nicht vergessen, daß er vor Rennie gelebt. Um jene Zeit existirte nicht ein Zehntheil der jetzigen Künstler. Suum cuique: sein Beispiel und seine Lehren sind es, die uns alle zu Ingenieuren gemacht haben."

Im Jahre 1767 hatte Watt mit einem gewissen Robert Mackell einen kleinen Canal zu traciren, der durch die Loch-Lomond-Passage die Flüsse Forth und Clyde verbinden sollte. Die genannte Passage sollte, den Forth einige Meilen oberhalb Stirling verlassend, über Bollat in das Endricker Wasser und von hier durch Loch Lomond und das Levener Wasser nach Dumbarton am Clyde führen. Dagegen ging aus Smeaton's Voranschlägen hervor, daß die sogenannte Carroner Passage weit vortheilhafter war, in so fern die erstere etwas mehr kostete, beinahe vierzig Meilen länger war und dreißig bis vierzig Schleusen mehr erforderte. Man gab also der letzteren Linie den Vorzug und wirkte eine zum Bau ermächtigende Parlamentsacte aus. Watt, der die Actionäre der Lomonder Linie vor dem Parlament vertrat, scheint, nach einigen an seine Frau geschriebenen Briefen zu schließen, jenes öffentliche Leben, in das er so einen flüchtigen Blick that, nicht besonders gefallen zu haben; wir finden darin unter andern die Worte (5. April 1767): — „Dieses vermaledeite Parlamentscomité macht mich zu einem wahren Gefangenen; ich denke, es wird mich

Digitized by Google

nicht sobald wieder gelüsten, mit dem Hause der Gemeinen zu schaffen zu haben; noch nie in meinem Leben habe ich so viele Querköpfe beisammen gesehen. Ich glaube mit Mac, der Teufel steckt in ihnen allen."

Auf seiner Heimreise scheint er die Bekanntschaft Dr. Darwin's gemacht zu haben, der im August 1767, von Lichfield aus, an ihn schreibt: — „Mein lieber neuer Freund, ich will hoffen, Sie sind wohl und minder hypochondrisch; ebenso wünsche ich, daß Ihre Frau und Ihr Kind sich wohl befinden mögen. Den Plan Ihrer Dampfverbesserungen habe ich streng geheim gehalten; doch fange ich an, etliche Schwierigkeiten in Ihrer Ausführung zu sehen, welche mir bei Ihrem Hiersein nicht aufgefallen waren. Was mich selbst betrifft, so habe ich, seitdem Sie fort sind, verschiedene neue Steckenpferde. Ich wollte, der liebe Gott schickte Sie und Ihre Frau auf eine Woche, einen Monat, ein Jahr zu mir! Sie haben mir versprochen, daß Sie mir ein Instrument zum Zeichnen von Landschaften schicken wollten. Sollten Sie je einmal Glasgow auf längere Zeit zu verlassen gedenken, so lassen Sie mich es gefälligst wissen. Leben Sie wohl. Ihr Freund, E. Darwin." — Um dieselbe Zeit betrat Watt zum ersten Mal einen Schauplatz, an welchen sich bald für ihn die höchsten Interessen knüpfen sollten; denn er sah jetzt zum ersten Mal die große Boulton'sche Fabrik zu Soho bei Birmingham. Hingeleitet wurde er von Dr. William Small, der ihm mit einem Associé Boulton's, Namens Fothergill, Alles zeigte. Da Boulton selbst nicht zu Hause war,

Digitized by Google

so sahen sich die späteren Freunde und Gesellschafter dieses Mal nicht; Watt's scharf prüfendem Kennerauge aber erschien die Fabrik als ein Wunder menschlichen Scharfsinns, was sie in der That auch war, wenn man die in den verschiedenen Processen sich kund gebende Verbindung von Kunst und Wissenschaft richtig würdigte. „Es war," sagt Arago, „das erste Etablissement dieser Größe in England, und noch zu dieser Stunde verdient es wegen seiner geschmackvollen Bauart rühmliche Erwähnung. Hier fabricirte Boulton alle Arten trefflicher Stahl-, sowie gold- und silberplattirter Waaren; ja es gingen sogar aus seinen Werkstätten astronomische Uhren und Glasmalereien hervor. In seinen letzten zwanzig Lebensjahren ließ er sich die Verbesserung des Münzverfahrens angelegen sein. Indem er einige aus Frankreich stammende Processe mit einer neuen Art von Pressen und einer sinnreichen Anwendung der Dampfmaschine verband, erreichte er zu gleicher Zeit eine außerordentliche Raschheit in der Ausführung und eine große Vollkommenheit der producirten Artikel. Boulton war es, der für Rechnung der britischen Regierung sämmtliches Kupfergeld des Vereinigten Königreichs umprägte. Die Wohlfeilheit und Schönheit der Arbeit machten fortan den Falschmünzern ihr Gewerbe nahezu unmöglich. Die Hinrichtungen von Falschmünzern, welche bis dahin in London und Birmingham jedes Jahr nur zu häufig gewesen waren, hörten ganz und gar auf. Aus diesem Anlaß rief auch Dr. Darwin in seinem Botanic Garden (botanischer Garten) aus: — ‚Wenn in Rom für Erhaltung des Lebens eines Bürgers eine Bürgerkrone

Digitized by Google

gegeben zu werden pflegte, so verdient Boulton mit Eichenlaubkränzen überdeckt zu werden!'"

Später lieferte Boulton auch die nöthigen Maschinen für die britische Münze auf Towerhill, sowie für die Münzen zu Petersburg und Kopenhagen. Ein Gleiches that sein Sohn für die noch weitläufigeren und glänzenderen Anstalten der Ostindischen Compagnie: wir meinen die Münzen zu Calcutta und Bombay. Unter andern schlug Boulton zu Soho auch mehrere schöne Medaillen zum Andenken an Personen und Ereignisse aus dem seit 1792 wüthenden großen Kriege; ganz besondere Erwähnung aber verdient die wundervolle Medaille zu Ehren des durch Lord Nelson am 21. October 1805 erfochtenen glänzenden Seesiegs von Trafalgar; der Revers stellt die in zwei Linien auf den Feind zusegelnde britische Flotte dar, mit dem Motto: „England erwartet, daß Jeder seine Pflicht thue." In wahrhaft patriotischem Geist und mit Einwilligung der Regierung ließ Boulton jedem Offiziere, Matrosen und Soldaten, der an der ewig denkwürdigen Schlacht Theil genommen, ein Exemplar zustellen.

Was Watt bei Besichtigung der Boulton'schen Fabrik sah und aus Dr. Small's Mund über das Talent, den Unternehmungsgeist, das Glück, welche das großartige Geschäft auszeichneten, hörte, scheint in ihm den Wunsch geweckt zu haben, daß seine Dampfmaschine das glückliche Loos der zu Soho aufgestellten theilen möchte. Aus dem ersten, noch vorhandenen Briefe Dr. Small's an Watt (7. Januar 1768) geht hervor, daß die Beiden bereits einige Gedanken über diese Sache ausge-

Digitized by Google

tauſcht, ſowie daß Dr. Small, zwar um die ſinnreichen Erfindungen Watt's, nicht aber um deſſen wahres Verhältniß zu Roebuck wiſſend, in ſeinen neuen Bekannten gedrungen war, daß er ſich doch zu Birmingham etabliren möchte, hinzuſetzend, daß er — Small — und Boulton ſich eine Freude daraus machen würden, ihn auf jedwede Art zu unterſtützen. „Ich zweifle keinen Augenblick," heißt es in dem erwähnten Briefe, „daß Ihr Vorhaben gelingt und daß Sie dadurch zu einem reichen Manne werden, ſobald Sie die Sache recht angreifen. Thun Sie Letzteres, ſo bleibt Ihnen Alles, ſelbſt wenn Ihr Patent abgelaufen iſt..... Ob es möglich wäre, für die Rad- und die wechſelwirkende Maſchine beſondere Geſellſchaften zu gründen, ohne daß dadurch Colliſionen entſtänden, weiß ich nicht; geht die Sache aber an, ſo würden wir, Boulton und ich, auf beide uns mit Ihnen einlaſſen; unerläßliche Bedingung aber iſt dann, daß Sie hier wohnen. Ich bin, lieber Watt, in aller Eile Ihr freundſchaftlich geſinnter und ergebenſter W. Small."

Offenbar waren die Beiden mehr im Zweifel darüber, ob es räthlich ſei, mit Roebuck, über deſſen gefährliche Lage wahrſcheinlich bereits Gerüchte bis nach Birmingham gedrungen waren, ſich in ein enges Geſchäftsverhältniß einzulaſſen, obgleich hier ausdrücklich bemerkt werden muß, daß Dr. Small unter dem gleichen Datum der Rechtſchaffenheit und dem hochherzigen Sinne des Mannes alle Gerechtigkeit widerfahren läßt.

In den erſten Monaten des Jahres 1768 war der „hart arbeitende" Watt wieder eifrig damit beſchäftigt,

Digitized by Google

seine Rad- oder Circular-Maschine, sowie seine wechselwirkende oder Condensationsmaschine neuen Veränderungen und Proben zu unterwerfen. Der Glaserkitt, sowie die andern Kitte, mittelst welcher die complicirten Klappen der ersteren fest schließen sollten, hinderten sie in Wahrheit am Schließen, indem sie „zu kleinen Bällchen" sich gestalteten, und trugen dazu bei, daß die Vollendung dieser Maschine — was sie auch stets blieb — zu einer Art Sisyphus-Arbeit ward. In der letzteren Maschine dagegen wurde ein bedeutender Schritt vorwärts gethan; denn obgleich „das Quecksilber" — womit der Kolben umgeben war — „in Folge eines unvorhergesehenen Zufalls seinen Weg in den Cylinder fand und der Löthung schändlich mitspielte," so ward doch das Spiel des Kolbens einerseits durch den über ihm befindlichen Dampf und anderseits durch das Vacuum unter ihm bewirkt; der Cylinder stand ganz in einem Mantel; der Kolben war „äußerst luftdicht,[1] und leicht wäre es zu machen, daß er noch dichter anschlösse." Unter dem 29. April wollte Watt zwei Luftverdünnungs-Cylinder anstatt eines einzigen machen, jedem die Hälfte von dessen Hub geben und so ein vollkommeneres Vacuum erzeugen; „die Maschine muß jetzt ganz allein gehen, so daß die Hübe gezählt und das verdampfte Wasser gemessen werden können. Diese Dinge sind in Arbeit und werden bald fertig sein." Und schon am 10. Mai waren die zwei Luftverdünnungscylinder gegossen, gebohrt und zum Theil aus-

[1] Watt gebrauchte dazu mit Leinöl gehärtete, wie Leder aufgelegte Pappe.

Digitized by Google

gedreht; ebenso waren neue Condensoren fertig, und Alles sollte am Ende der Woche schon im Gange sein.

Ein am 24. Mai geschriebener, an Roebuck gerichteter Brief bringt demselben, wenn auch von einzelnen noch zu verbessernden Bewegungen darin die Rede ist, folgende tröstliche Kunde: — „Ich habe Ihr Schreiben empfangen und würde es bälder beantwortet haben, wenn ich Ihnen hätte so Befriedigendes mittheilen können, wie ich jetzt kann. Heute habe ich die Maschine mit dem doppelten Condensator wieder probirt; das Vacuum war, wie früher, 14 Pfund auf den Zoll und bildete sich rascher, obgleich dieser neue Apparat nicht vollkommen luftdicht ist. Einige Umstände machten es unmöglich, das condensirte Wasser so, wie ich wollte, zu messen; indessen fand ich, daß zwanzig Hübe per Minute für die Maschine eine Kleinigkeit waren. Ich füllte den Kessel bis zu einem gewissen Zeichen und ließ das Wasser, als es die Siedhitze erlangt hatte, eine Stunde lang fortsieden, während welcher Zeit 300 Cubikzoll verbraucht wurden. Dieses Experiment wiederholte ich mit nahezu gleichem Erfolg. Nun aber gibt 300, mit 60 dividirt, 5 Zoll in der Minute, oder $^1/_4$ Zoll für jeden Hub. Der Cylinder hat $7^1/_2$ Zoll Durchmesser, Quadrat 56; $^1/_4$ ab, um den Querschnitt in Quadratzoll zu erhalten: 42 × 12, Hub, 504 Quadratzoll — etwa $3^1/_2$ Quadratfuß, wofür aber nur $^1/_4$ Zoll Dampf verbraucht wurde. Da wir nicht all den Dampf consumiren konnten, so entwich ein beträchtlicher Theil durch die Ladeklappe; ein anderer ging aus einem andern Grunde nutzlos verloren. Ich sage daher gewiß nicht zu viel, wenn ich behaupte, daß jeder Cubik-

Digitized by Google

ſatz des Cylinderinhalts die Verdampfung von bloß einem Cubikzoll Waſſer erheiſchen wird. Ich bin ſogar der Anſicht, daß bei einer großen Maſchine mit ſtarkem Keſſel und heißem Dampf die Hälfte dieſes Quantums hinreichen wird. Samstag oder Freitag gedenke ich mir das Vergnügen zu machen, Sie zu Kinneil zu beſuchen. Ich wünſche Ihnen zu dieſem glücklichen Ergebniſſe aufrichtig Glück und hoffe, es wird Ihnen für die Verbindlichkeiten, die ich Ihnen ſtets ſchulden werde, einigen Erſatz gewähren."

Dieſes Ergebniß, deſſen ungeheure Wichtigkeit Watt vollkommen zu würdigen wußte, ſcheint ihn beſtimmt zu haben, ſeine Erfindung ſich jedenfalls alsbald durch ein Patent zu ſichern. Er reiste alſo im Auguſt 1768 nach London, um die hiezu erforderlichen Einleitungen zu treffen. Den letzten Schritt wollte er indeſſen erſt dann thun, wenn es ihm gelingen würde, einen paſſenden Aſſocié für den Bau von Maſchinen zum Verkauf zu finden. Boulton hatte beabſichtigt, in London mit ihm zuſammenzukommen, fand ſich aber verhindert und lud ſo Watt ein, ihn zu Soho, im Hôtel de l'Amitié sur Handsworth Heath — wie er ſein gaſtliches Haus nannte — zu beſuchen. Die Einladung ward mit Dank angenommen, und der Erfinder verbrachte vierzehn höchſt angenehme Tage zu Soho, wohin auch Dr. Small, Dr. Darwin und der Chemiker Keir eingeladen worden waren.

Boulton bezeigte den Wunſch, „bei der Feuermaſchine ſich zu betheiligen", und ſeinerſeits ſagte Watt unter der Bedingung zu, daß Dr. Roebuck ſich damit einverſtanden erkläre. Im October nach Schottland

Digitized by Google

zurückgekehrt, schreibt Watt unter dem 20. desselben Monats an Boulton: — „Durch verschiedene unglückliche Projecte und kostspielige Experimente hatte ich mich tief in Schulden gestürzt, ehe ich die Theorie der Feuermaschine auf ihren dermaligen Stand gebracht hatte. Vor etwa drei Jahren starb ein Herr, der sich mit mir associirt hatte. Da ich um jene Zeit von meinen jetzigen Verbesserungen schon einen ganz klaren Begriff und dieselben sogar theilweise schon experimentirt hatte, wenn die Experimente auch keineswegs so befriedigend ausfielen wie seitdem, so nahm Dr. Roebuck meine Schulden auf sich und erklärte sich zugleich bereit, die ferner nothwendigen Geldmittel zu Experimenten oder zur Sicherung der Erfindung herbeizuschaffen. Als Gegenleistung trat ich zwei Drittel vom Eigenthum meiner Erfindung an ihn ab. Die Schulden und Auslagen belaufen sich jetzt auf etwa 1200 Pfund. Seitdem habe ich verschiedene Feuermaschinen nach den gewöhnlichen Principien gebaut und die Theorie durch weitere Experimente festzustellen gesucht. Da der Doctor, durch seine anderweitigen Geschäfte in Anspruch genommen, der praktischen Ausführung meiner Maschine nicht viel Aufmerksamkeit schenken kann, so fällt die Hauptlast auf mich, der vermöge seiner angeborenen Trägheit, sowie seines Mangels an Gesundheit und Entschlossenheit ihr schlechterdings nicht gewachsen ist. Es freute mich sehr, als Sie unser Project so günstig zu beurtheilen schienen, daß Sie den Wunsch äußerten, sich dabei betheiligen zu können; sobald ich daher nach Hause zurückgekehrt war, war es mein Erstes, dem Doctor meine Aufwartung zu machen und Sie ihm als

Digitized by Google

künftigen Mittheilhaber vorzuschlagen. Auch ging er mit großer Bereitwilligkeit hierauf ein, und schon in einigen Tagen werden Sie von ihm einen Brief erhalten, worin Ihnen ein Drittel vom Eigenthumsrecht angetragen werden wird, wogegen Sie dann die Hälfte der Kosten zu tragen und für das gehabte Risico ein von Ihnen selbst zu bestimmendes Aequivalent in Geld zu gewähren hätten. Sollten Sie nicht geneigt sein, auf diese Bedingungen einzugehen, so werden wir, sobald das Ganze — was hoffentlich bald der Fall sein wird — noch vollkommener ist, Ihnen ein Offert machen.... Sollte diese wechselwirkende Maschine die von ihr gehegten Erwartungen nicht rechtfertigen, so muß es an irgend einer mechanischen Schwierigkeit liegen, die wir jedoch sicherlich bewältigen werden. Sollte es Dr. Small angenehm sein, sich zugleich mit Ihnen bei der Sache zu betheiligen, so habe ich Ursache zu glauben, daß es Dr. Roebuck lieb wäre; was mich betrifft, so wäre ich darüber sehr erfreut. Sollten Sie nicht gewillt sein, mit der Sache in ihrem jetzigen Stadium oder überhaupt sich zu befassen, so lassen Sie, Dr. Small allein ausgenommen, keine Seele etwas von diesem Briefe wissen."

Inzwischen ward beschlossen, das Patent zu nehmen, damit auf jeden Fall dem Erfinder und seinen Mittheilhabern das Eigenthumsrecht ungeschmälert gewahrt bleiben möchte. So erhielt man unter dem 5. Januar 1769 das denkwürdige Patent auf „eine neue Art, den Dampf- und Brennmaterial-Verbrauch bei Feuermaschinen zu vermindern"; die bezügliche Specification aber wurde rechtzeitig, d. h.

Digitized by Google

binnen vier Monaten, registrirt. Dr. Roebuck hatte gegen Abtretung von zwei Dritteln des Eigenthums der Erfindung die Bezahlung von etwa 1000 Pfund, welche für frühere Experimente darauf gegangen waren, übernommen; ebenso hatte er die Kosten des Patents und aller ferneren Experimente zu tragen, während Watt „den Experimenten anzuwohnen und dieselben zu leiten hatte." In Wahrheit aber hatte Watt sämmtliche übrige Kosten zu bestreiten, wenn wir die bekannte Schuld von 1000 Pfund ausnehmen; und waren auch die so erforderlichen Geldmittel von keinem allzu hohen Betrag, so mußte doch ihre Aufbringung für Watt in seinen damaligen Umständen ziemlich beschwerlich sein. Glücklicher Weise erwies sich Dr. Black als einen Freund in der Noth; denn nicht nur gab er fast die ganze Summe, welche das Patent kostete, her, sondern er liebte es auch, den Erfolg der Arbeiten seines jungen Freundes durch seinen sachkundigen Rath zu fördern.

Als für Watt glücklichere Tage angebrochen waren, bezahlte er dankbar die ihm so großmüthig geliehene Summe zurück. Im Uebrigen war dieß nicht der einzige Fall, daß der sonst als geizig verschriene Doctor Black einem Nebenmenschen, dem wirkliche Verdienste zur Seite standen, mit seinem Ueberflusse beisprang. Das bedeutende Vermögen, das er seinen Verwandten hinterließ — über 20,000 Pfund —, spricht ebenso sehr für seinen klugen Haushalt als für eine glänzende ärztliche Praxis; wie indessen Black über den Reichthum dachte, dürfte am Besten aus nachstehendem, in seinem letzten Lebensjahre an Watt geschriebenem Briefe (Edinburg, 1. Febr. 1799) hervorgehen: — „Sie sollten sich

Digitized by Google

nun einige Erholung gönnen, sich mehr Bewegung machen, eine Luftveränderung vornehmen u. dgl. Materiell sind Sie jetzt vollkommen sicher gestellt. Schon besitzen Sie ein schönes Vermögen, und es wird dieses, selbst wenn Sie schlafen, fort und fort zunehmen. Eine der Thorheiten des höheren Alters ist es aber, auf Anhäufung von Reichthümern allzu sehr erpicht zu sein, und ich selbst fühle mich bis zu einem gewissen Grad in dieser Richtung fortgetrieben. Diejenigen, welche durch eigenen Fleiß zu etwas gekommen, legen einen hohen Werth auf Reichthümer wegen der Mühen, welche diese ihnen gekostet; und macht die Zeit andern Genüssen ein Ende, so hat man die meiste Freude daran, den Schatz noch zu vermehren. Man bedenkt nicht, daß er für alle vernünftigen Zwecke bereits groß genug ist. Man läßt sich so von einer Liebhaberei, von einer Gewohnheit fortreißen. Finden Sie an Horaz Geschmack, so können Sie bei ihm manche heitere Anspielung auf diese Narrheit und manche köstliche Schilderung der Abgeschmacktheit des Schätzesammelns finden."

Digitized by Google

Neuntes Kapitel.

Specification des Patents von 1769. — Expansionskraft des Dampfes. — Die Maschine wird zu Kinneil mit Erfolg probirt. — Röhren-Condensator. — Weitere Unterhandlungen mit Soho. — Lage und Umstände Watt's.

Während Watt zu Glasgow seine Experimente und seine Vorbereitungen zu den weiteren Proben fortsetzte, denen er seine Maschine in der „kaltes Wasser zum Condensiren im Ueberfluß darbietenden und so recht zu Speculationen einladenden Schlucht hinter Kinneil" unterwerfen wollte, beschäftigte er sich zugleich damit, die Specification zu entwerfen, welche innerhalb der vier Monate vom Datum des Patents an eingeschickt und registrirt werden mußte. Bei Abfassung dieses Documents, welches in der Geschichte der Dampfmaschine später ein so hohes Interesse in Anspruch genommen hat, theils wegen der Natur seines Inhalts, theils wegen des lange andauernden und heftigen Rechtsstreites, dessen Mittel- und Wendepunkt es wurde, war ihm der freundschaftliche Rath Dr. Small's und Boulton's von wesentlichem Nutzen, und die Folge bewies,

Digitized by Google

daß ihre Ansichten von den Principien, wovon dabei auszugehen sei, gesund und verständig waren.

„Herr Boulton und ich," schrieb Dr. Small am 5. Februar 1769 an Watt, „sind der Ansicht, daß Sie — wenn solches angeht — weder Zeichnungen noch Beschreibungen von einzelnen Maschinentheilen geben, sondern möglichst klar specificiren sollten, wie Sie einige neue Principien aufgefunden und andere auf eine neue Art anzuwenden gedenken; wie Sie durch solche Verbindung Dampfmaschinen von weit bedeutenderer Kraft herstellen wollen — Dampfmaschinen, die sich zugleich zu einer weit größeren Anzahl nützlicher Zwecke als die bisher gebauten verwenden lassen; wie Sie, um jeden einzelnen Zweck zu erreichen, eine eigenthümliche Maschinerie in Anwendung zu bringen beabsichtigen, und wie jedwede Gattung Maschinerie unter eine von zwei Classen sich bringen läßt; entweder unter die zur Hervorbringung wechselseitiger Bewegungen, oder unter die zur Hervorbringung von Bewegungen um Achsen.

„Was Ihre Principien betrifft, so sollten sie so allgemein wie immer möglich ausgesprochen werden, damit Sie, so weit die Natur Ihrer Erfindung es überhaupt zuläßt, gegen jede unbefugte Nachahmung wirksam geschützt bleiben."

Es folgen nun 8 Punkte, welche alle bisherigen Erfindungen und Verbesserungen, wie wir sie bereits gegeben, in gedrängter Darstellung enthalten, und zwei Tage darauf setzt Dr. Small in einem zweiten Briefe hinzu: — „Sicherlich ist mit Hülfe der Specification, wie ich sie abgefaßt, jeder geschickte Mechaniker im Stande, Ihre Maschinen zu bauen, wenn jene auch

Digitized by Google

Vieles zu wünschen übrig läßt; Sie können aber nicht gehalten sein, jeden Dummkopf unter uns zu lehren, wie gute Maschinen gebaut sein müssen." Die so klug anempfohlene Form der Specification wich nur wenig von derjenigen ab, welche schließlich beliebt, am 25. April unterzeichnet und gesiegelt, und am 29. des gleichen Monats registrirt wurde.

Diesem Schreiben lag ein anderes von Boulton bei, worin es, nachdem vorausgeschickt worden, daß Roebuck ihm — Boulton — für die Grafschaften Warwick, Stafford und Derby einen Theil seines Antheils an der Maschine angeboten, heißt: — „Ich bin Ihnen und ihm zu Dank verbunden, daß man mich in irgend einer Weise bei der Sache betheiligen will; indessen ist der mir vorgeschlagene Plan so ganz und gar abweichend von dem, was ich zur Zeit, als ich mit Ihnen über die Sache sprach, für möglich hielt, daß ich meine Hände nicht darin haben mag, da ich nicht im Sinne habe, Ingenieur zu werden. Zwei Gründe waren es, die mich bewogen, Ihnen meine Unterstützung anzubieten: erstens, meine Liebe zu Ihnen, und zweitens, die Liebe für ein schönes Project, womit sich zugleich Geld verdienen läßt. Ich dachte, Ihre Maschine brauche Geld, sehr fleißige und genaue Arbeit, sowie eine ausgedehnte Correspondenz, um zu einem möglichst rentablen Unternehmen zu werden; sowie daß das beste Mittel, der Erfindung einen guten Ruf zu erhalten und volle Gerechtigkeit zu verschaffen, darin bestehe, die Ausführung den Händen jener empirischen Ingenieure zu entreißen, die aus Unwissenheit, aus Mangel an Erfahrung und der nöthigen Einrichtung nie wirklich

Digitized by Google

tüchtige Arbeit zu liefern im Stande sind. Um diesen Mängeln und Uebelständen abzuhelfen, und um damit zugleich die Sache möglichst gewinnbringend zu machen, meinte ich eine Fabrik in der Nähe der meinigen, an unserem Canal, zu errichten — eine Fabrik, wo ich alle Einrichtungen, die der Bau von Maschinen erheischen mag, machen lassen wollte, und von wo aus die ganze Welt mit Maschinen jeder Größe versehen werden konnte. Auf diese Weise und mit Ihrer Hülfe konnten wir einige gute Arbeiter einstellen und weiter ausbilden, die, mit besseren Werkzeugen ausgerüstet, als der Bau einer einzigen Maschine sie anzuschaffen erlaubt, die Erfindung um 20% billiger, als sonst der Fall wäre, und noch dazu mit der Accuratesse eines Mechanikus, anstatt mit der Plumpheit eines Grobschmieds ausführen würden. Es würde die Mühe nicht lohnen, nur für drei Grafschaften allein zu fabriciren; recht wohl aber ließe sich für die ganze Welt arbeiten.

„Was mich veranlaßte, einige Worte fallen zu lassen über eine mögliche Association zwischen uns, das war der Gedanke, daß Sie eine Hebamme brauchten, um Sie Ihrer Bürde zu entledigen und Ihr Kindlein in die Welt einzuführen. Ich hätte das unterlassen, wenn ich um die von Ihnen schon früher eingegangene Verbindlichkeit gewußt hätte; und da es bei mir Grundsatz ist, mich nie in ein Geschäft einzulassen, zu dem ich nicht sehen und das ich nicht leiten kann; da ferner meine hiesigen Geschäfte mir nicht erlauben, über ein Geschäft in Schottland zu wachen, und vermuthlich die seinigen dem Doctor ebenso wenig, seinen Wohnsitz

Digitized by Google

hierher zu verlegen, und da ich endlich mit Unternehmungen bereits fast überladen bin, so glaube ich sagen zu müssen —. Nein, Sie selbst sollen die Folge ziehen. Mögen aber meine Folgerungen sein wie immer, nichts wird meine Geneigtheit, mit Ihnen zu thun zu haben und Ihnen zu nützen, so viel ich immer kann, ändern; und scheinen auch einer Association zwischen uns für den Maschinenbau einige Hindernisse im Wege zu stehen, so lebe ich doch der Hoffnung, daß es entweder Ihnen oder mir noch gelingen wird, dieses oder jenes zu finden, was zu einer Association zwischen uns führen könnte. Dadurch würde dann auch diese Welt für mich angenehmer, als sie es jetzt ist; denn nicht gering wahrlich schlage ich das Glück an, einen solchen Nachbar wie Sie zu besitzen."

Obgleich diese nichts weniger als angenehme Nachricht Watt gerade in dem Augenblicke zukam, wo er Dr. Roebuck die Mittheilung gemacht, „daß neue Proben ihm den Beweis geliefert, daß die Maschine doppelt so viel leiste als die gewöhnliche, sowie daß nur wenig Grund zu der Befürchtung vorhanden sei, sie werde nicht Alles leisten, was man von ihr erwartet", fuhr er dennoch in seinen experimentalen Verbesserungen fort. Unter dem 22. Februar beschreibt er eine abermalige Veränderung des Condensators, womit er selbst sich höchlich zufrieden zeigt, da das Condensationsgeschäft rascher denn je von Statten ging, trotzdem daß dabei weit weniger Kraftaufwand erforderlich war. Ein weiterer Vortheil dieses neuen Condensators aus Holz und Blockzinn war das, daß er sich vier Mal leichter ausführen ließ als alle früheren. Darauf wird ein über-

Digitized by Google

aus wichtiges Princip angedeutet, welches später mit dem besten Erfolg bei der Fabrication der verbesserten Maschine angewandt wurde und im Patent von 1782 mitenthalten ist; wir meinen die Benutzung der Expansionskraft des in ein Vacuum strömenden Dampfes. Wie aus einem Briefe Watt's an Boulton vom Jahre 1781 hervorgeht, so hatte er schon 1767 an die Sache gedacht; hier aber ist ganz deutlich davon die Rede als einer insbesondere auf die Rad- oder Circularmaschinen anwendbaren Kraft, welche Maschinen fortfuhren, mit den wechselwirkenden oder Condensationsmaschinen sich in seine Aufmerksamkeit zu theilen: — „Ich erwähnte gegen Sie einer Methode, die Wirkung des Dampfes noch zu verdoppeln. Es besteht dieselbe ganz einfach darin, daß die Kraft des in ein Vacuum strömenden Dampfes, welche jetzt verloren geht, benützt wird. Es würde hiedurch die Wirkung etwas mehr als verdoppelt, dagegen müßten die Gefäße nothwendig zu groß werden, als daß man sie anwenden könnte. Für Radmaschinen hat die Sache ganz besonderes Interesse und kann damit der Condensor wegfallen, wenn bloß Dampfkraft angewandt wird; denn man öffne eines der Dampfventile und lasse Dampf einströmen, bis ein Viertheil der Entfernung zwischen diesem und dem nächsten Ventil mit Dampf gefüllt ist; dann schließe man das Ventil, und es wird der Dampf fortfahren, sich zu expandiren und das Rad herumzutreiben mit einer Kraft, die endlich nur noch ein Viertheil der anfänglichen sein wird. Die Summe wird mehr als ½ sein, obgleich nur ¼ Dampf gebraucht worden. Zwar wird die Kraft eine

Digitized by Google

ungleiche ſein, indeſſen kann dem abgeholfen werden durch ein Schwungrad oder auf andere Weiſe."

Inzwiſchen näherte ſich die Maſchine „im Großen" zu Kinneil ihrer Vollendung. Am 5. Juli 1769 war faſt Alles zum Zuſammenſetzen fertig: es wurde der Keſſel aufgeſtellt, der große Balancier oder Wagbalken befeſtigt, der Condenſator, und zwar ſehr zu Watt's Zufriedenheit, vollendet mit ſeinen zwei zinnernen Pumpen von 9" Durchmeſſer. Letztere waren mit einem ſtarken hölzernen Geſtell verbunden, während das Uebrige von gehärtetem Blei war. Der eiſerne Cylinder, der in einem zweiten Cylinder von Holz ſtand, die Kolbenſtange und der Kolben waren, „obgleich das Beſte, was Carron liefern konnte, doch nicht übermäßig gut", indem der Cylinder an einem Theile oval war; und lange Zeit brauchte man, bis Alles paßte und beiſammen war. Endlich aber, zu Anfang September, wurde die Maſchine in Gang geſetzt, und obgleich die erſte Probe keineswegs entſcheidend ſchien, was vornehmlich von der Ungleichheit des Cylinders und des ſohin unvermeidlichen Mangels an Luftdichtheit herrührte, woran der Kolben litt und wodurch ſowohl der treibende Dampf als das umgebende Oel entwichen, ſo fühlte doch Watt, daß er ſich immer noch mit Hoffnungen — die freilich nur allzu oft jetzt ſeine alleinige Freude waren — ſchmeicheln durfte. „Der einzige Schluß," ſagt er, „den ich aus dieſer Probe ziehen kann, iſt, daß die Maſchine, ſelbſt wenn kein Oel ſich anwenden läßt, um den Kolben luftdicht zu erhalten, und wenn Alles im jetzigen Zuſtande bleiben muß, leicht mit 8 Pfund auf den Zoll arbeiten und nicht über die Hälfte

Digitized by Google

des von den gewöhnlichen Maschinen consumirten Dampfes verbrauchen würde." Um seinem Cylinder die rechte Form zu geben, wollte er ihn von außen über einem innen angebrachten, streng cylindrischen, hölzernen Blocke hämmern; künftige Cylinder aber sollten aus Kupfer gemacht werden, um sie leichter fertig zu bringen, da man in jenen Tagen sich so schlecht auf das Gießen und Bohren von Eisen verstand.

Des bald darauf ersonnenen Röhren-Condensators thun wir nur kurz Erwähnung. „Es besteht derselbe aus zwei Reihen Röhren, je acht in einer Reihe; jede Röhre hat 3/4 Zoll Durchmesser und 18 Zoll Länge, von denen bei jedem Niedergang des Pumpenkolbens 16 Zoll leer werden; sie sind in allen Richtungen 1/2 Zoll von einander; jede Reihe taucht in einen hölzernen Kasten, durch welchen man nach Belieben kaltes Wasser fließen lassen kann. Oben sind sie mittelst eines dünnen gußeisernen Kastens verbunden, durch den sie mit dem Dampfe communiciren. An den Enden ist jener schief, damit so wenig unnützes Wasser wie möglich in Circulation ist. Unten sind sie mittelst eines zweiten gußeisernen Kastens verbunden, durch welchen sie mit den kupfernen Pumpen von 5 Zoll Durchmesser communiciren; zwei hölzerne Scheidewände verhindern diese, mit einander zu communiciren" ꝛc.

Nachdem das Experiment zu Kinneil Watt mit neuem Vertrauen erfüllt hatte, drang er in Dr. Roebuck, der eben im Begriffe war, eine Reise nach England zu unternehmen, daß er mit Boulton in irgend einer Weise sich verständigen möchte, sich darauf stützend, daß der Fabricant zu Soho ein ebenso gescheider und

Digitized by Google

ehrlicher als reicher Mann sei; daß es für ihn selbst — Roebuck — schwer und mit vielen Kosten verbunden sein werde, tüchtige, ehrliche Arbeiter und Werkführer zu finden, sowie die nöthigen Werkzeuge anzuschaffen; daß es auch schon darum gerathen sei, Boulton zu betheiligen, weil sich so das Rifico vermindere; daß Boulton und Small das Ihrige zur Verbesserung der Maschine und zur Ueberwindung von Schwierigkeiten, woran dieselbe sonst scheitern könnte, beitragen würden; und daß endlich er — der Erfinder — von Natur viel zu unentschlossen und träge, viel zu ungeschickt für einen Kampf mit der Welt und viel zu kränklich sei, als daß er sich einem großen Unternehmen gewachsen halten dürfte. Schon habe er zwei Jahre der Sache geopfert, die Kosten des Patents, sowie verschiedene andere Auslagen bestritten, wozu dann noch die ursprüngliche Schuld und die neue große, an die 200 Pfund kostende Maschine komme u. s. w. In Folge dessen besprach sich Roebuck zu Birmingham mit Boulton und Small, und erklärte sich in einem Briefe vom 28. November 1769 gegen die Beiden bereit, ein Drittel des ganzen Patents an sie abzutreten unter der Bedingung, daß ihm nach den anzustellenden Experimenten eine Summe gezahlt werde, welche sie für billig hielten, auf keinen Fall jedoch weniger als 1000 Pfund; endlich müsse binnen zwölf Monaten, vom Datum des Schreibens an gerechnet, die Endentscheidung erfolgen.

Der Roebuck'sche Antrag ward bereitwilligst angenommen. — „Ich habe," schreibt Small an Watt, „nur so viel Zeit, um Ihnen zu sagen, daß wir uns mit Dr. Roebuck geeinigt haben;" worauf Watt antwortet:

Digitized by Google

— „Ich schüttle Ihnen und H. Boulton die Hand, und lebe der angenehmen Hoffnung, daß unser neues Verhältniß für uns Alle ersprießlich sein wird."

Auf der im Roebuck'schen Antrag erwähnten Endentscheidung nach Umfluß eines Jahres scheint damals keiner der contrahirenden Theile bestanden zu haben; bald nach dieser Zeit aber fing eine schwere Handelskrise an, sich über Großbritannien zu verbreiten, und in den allgemeinen Zusammensturz wurden auch die Geschicke des armen Doctors verwickelt — ein Ereigniß, das ein definitives Abkommen bezüglich des Dampfmaschinenpatents, sowie Fabricationsversuche eher zu beschleunigen als hinauszuschieben geeignet gewesen wäre, wenn sich nicht Alle gleichmäßig von den achtbarsten und zartesten Gefühlen beseelt gezeigt hätten. — „Sie wissen wohl," schreibt Small am 17. September 1770, „daß wir beide, Boulton und ich, auf die Sache eingegangen sind, weit mehr um Ihnen nützlich zu sein, als aus irgend einem andern Grunde. Geht es Ihnen daher gut und sind Sie glücklich, so liegt uns nichts daran, ob Sie der Sache weitere Folge geben wollen oder nicht." — „Ich fürchte," schreibt Watt seinerseits im August 1772, „daß ich Sie in dieser Sache zu sehr bestürmt und zu wenig Delicatesse gezeigt habe, sowie daß Sie aus diesem Grunde geringer von mir denken, als ich es verdiene. Ich versichere Sie, daß, was ich über den Preis u. s. w. gesagt, nur in Beziehung auf meinen Freund, den Doctor, gesagt war, der, meiner Ansicht nach, jetzt nicht viel riskiren darf und für den bei der Sache zu viel auf dem Spiele steht. Was mich selbst anbelangt, so ist es mir nie eingefallen, für

Digitized by Google

meinen Antheil am Patent mir Geld geben zu lassen, und vielleicht begnüge ich mich mit einem weit geringeren Antheil, als Sie selbst von mir verlangen würden. Obgleich ich verhältnißmäßig weit größere Auslagen für diese Experimente gehabt, als mein Antheil am Patent ist, so sehe ich doch jenes Geld bloß als auf meine Ausbildung verwendet an. Ich danke Gott, daß ich jetzt Grund habe zu glauben, daß es mir, so lange ich gesund bleibe, nicht schwer werden kann zu zahlen, was ich schuldig bin, und wenigstens anständig zu leben. Auf mehr sind meine Wünsche nicht gerichtet." — Und unter dem 30. August 1772 an denselben: — „Da ich nicht alle Schwierigkeiten zu bewältigen vermochte, welche der Ausführung im Wege standen, so habe ich eine Zeitlang auf das Project verzichten müssen. Seit dieser Zeit ist es mir möglich geworden, einen Theil meiner Privatschulden zu tilgen; doch bin ich noch keineswegs im Stande, bei einem so großen Unternehmen die erste Rolle zu spielen. Die Angelegenheiten des Doctors sind noch weit entfernt, ein befriedigendes Aussehen zu haben, und darum habe ich auch wenig Hoffnung auf Hülfe von dieser Seite; inzwischen verstreicht die Zeit, auf welche mein Patent lautet. Was mich sehr quält, ist, daß der Doctor schon so viel Geld in die Sache gesteckt, während er doch das Geld für Anderes so nothwendig braucht. Ich bin außer Stand, ihm die Hülfe zu gewähren, welche seine Lage erheischt, und das Wenige, was ich für ihn thun kann, muß ich dadurch erkaufen, daß ich mir die Bequemlichkeiten des Lebens versage, welche meine Stellung erheischt, oder

Digitized by Google

daß ich da Schuldner bleibe, wo es mir bis in's innerste Mark wehe thut, etwas zu schulden.

„Trotzdem daß ich so gern verzage, bin ich doch überzeugt, daß die Maschine so gemacht werden kann, daß der dabei beabsichtigte Zweck in sehr bedeutendem Grade, und das in mehr denn einer Form, erreicht wird; aber ebenso fest bin ich auch überzeugt, daß ich keineswegs der rechte Mann bin, die Sache auszuführen.

„Der Doctor im Gegentheil ist allzu sanguinisch und hält die Dinge stets für leichter, als sie in der That sind. In den Anforderungen seiner dermaligen Lage mag er auch einen Grund finden, für seinen Antheil mehr zu verlangen, als derselbe werth ist. Indessen erwarte ich, daß Sie und Boulton, wenn Sie sich immer noch mit der Sache befassen wollen, ihm so viel geben, als Sie glauben, daß dieser Antheil für Sie werth ist, sowie daß Sie sich bemühen werden, ihm darzuthun, wie es in seinem Interesse liege, Ihr Anerbieten anzunehmen. Ich selbst begnüge mich mit einem ganz kleinen Antheil, oder verzichte sogar auf jeden, wenn ich nur meiner pecuniären Verbindlichkeiten gegen ihn ledig und für einen Theil der Mühen und Sorgen, sowie für den Ruin, den die Sache für mich zur Folge gehabt, entschädigt werde." — Unter dem 7. November 1772 an den Gleichen: — „Dr. Roebuck ist niedergeschlagener denn je; denn nicht nur hat er den Pacht des Wemyssser Kohlenwerks nicht erhalten, sondern es steht auch zu Borrowstoneß schlecht. Er hatte also seine Gedanken der Maschine zugewandt, sich mit der Hoffnung schmeichelnd, daß er mit einer kleinen Maschine das Experiment zu einem befriedigenden Ende führen

Digitized by Google

könne. Er vergaß dabei, daß mir selbst die Sache mit einer Maschine von solcher Größe früher schon ziemlich geglückt war und daß erst bei der 18zölligen Maschine die Schwierigkeiten anhoben. Ich habe es ihm indessen ausgeredet, da ich, ohne mir zu schmeicheln, mir nicht denken kann, es werde ihm in wenigen Tagen gelingen, alle Schwierigkeiten und die Mittel zu ihrer Vermeidung, die mir so viel Mühe verursacht, zu entdecken. Zwei weitere Gründe dagegen waren: 1) daß die ganze Erfindung unwissenden Leuten hätte erklärt werden müssen, und 2) daß er ohne Weisungen, Pläne und Besuche von meiner Seite, wozu mir jetzt die Muße fehlt, hätte nicht viel anfangen können.

„Ich meine nicht, daß Sie eine Summe Geldes baar erlegen sollen, bevor wir einen Theil des Patents an Sie übertragen, sondern bin im Gegentheil der Ansicht, daß Sie und Herr Boulton einen gewissen Antheil haben sollen, ohne an den Doctor oder an mich einen Vorschuß zu leisten, sobald Sie die ferneren Experimente auf sich nehmen und, im Fall des Gelingens, das nöthige Geld zum Betrieb des Geschäfts beischaffen. Ueber die Größe dieses Antheils aber könnten wir uns in einer Unterredung wohl leicht verständigen. Mir wäre es lieb, wenn die Sache so geregelt würde, daß wenigstens die Hälfte des Patents Herrn Boulton und Ihnen gehörte. Auf jeden Fall wollen wir uns so zu einander stellen, daß die Experimente ihren Fortgang nehmen und die Sache abgemacht werden kann."

Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß selbst diese eventuelle Uebertragung von einem Drittel des Patents

Digitized by Google

an seine beiden Freunde für den armen Erfinder, dem jetzt mehr und mehr der Muth zu schwinden begann, ein Trost war; er liebte Boulton und Small, schätzte ihre Freundschaft, bewunderte ihren Scharfsinn in Dingen der Mechanik, sowie ihre hellen und dabei edlen Geschäftsansichten und Geschäftsgewohnheiten. Schon die Aussicht, mit ihnen zu thun zu haben, hatte also etwas Erfreuliches für ihn, wenn auch die Hoffnung, seine materielle Lage dadurch verbessert zu sehen, vor der Hand chimärisch genug erscheinen mußte. Und in der That, eine solche Hoffnung begann ihm mehr und mehr in eine nebelhafte Ferne zu entschwinden: hatte er doch seit den vier Jahren, die er an seiner Maschine gearbeitet, nichts geerntet als Widerwärtigkeiten und Schulden, die, wenn auch von keinem allzu hohen Betrag, doch immer längere Schatten in den Sonnenschein seines Lebens warfen; denn „Schulden zu haben, war ihm in der Seele zuwider." Auch hatte seine Familie sich vermehrt, indem er Vater von drei Kindern geworden; und diesen konnte er weder mit dem Metall eines schlecht gegossenen Carroner Cylinders, noch mit dem „Blockzinn und dem gehämmerten Blei" eines Glasgower Condensators des Leibes Nahrung und Nothdurft verschaffen. Es darf uns daher nicht wundern, wenn wir ihn, wie einige Zeit vor Annahme des Roebuck'schen Antrags, in einer so verzagten Stimmung finden, daß er schreibt: — „Es sei denn, daß die Dinge, die ich zu einiger Vollkommenheit gebracht, mich für die Zeit und das Geld belohnen, welche ich dabei verloren, bin ich, wenn ich dafür sein kann, entschlossen, nichts mehr zu erfinden. In der That, ich bin weitaus nicht

Digitized by Google

mehr so fähig und geschickt wie einst. Ich finde, daß ich nicht mehr derselbe Mensch bin wie vor vier Jahren, wo ich die Feuermaschine erfand und, ehe ich noch ein Modell anfertigte, fast jeden Umstand, der seitdem eingetroffen, voraussah. Damals war ich von der lockenden Aussicht gespornt, daß ich mich dadurch vor Mangel schützen werde, ohne daß ich mich viel mit den Leuten herumzuschlagen brauche — ein Spiel, bei welchem ich stets im Nachtheil gewesen. Es fehlte mir an der nöthigen Erfahrung im Großen, und bevor ich mir diese erworben, habe ich mich gar oft getäuscht gesehen. Sicherlich wäre ich unter dem Druck der Last zusammengesunken, hätte Dr. Roebuck's edle Freundschaft mich nicht aufrecht erhalten..... Jetzt bin ich mit der Maschine fertig, nicht aber bin ich im Geiste jener Ruhe näher als vor vier Jahren. Gleichwohl bin ich entschlossen, Alles, was in meinen Kräften steht, zu thun, um die Sache weiter zu führen, und komme ich damit nicht vorwärts, so werfe ich die Bürde ab, die mir zu schwer ist."

Und im März 1770: — „Es ist ein verdammtes Ding, wenn man sein Alles an einem einzigen Faden hangen hat. Hätte ich die Mittel, den Verlust zu ersetzen, so glaube ich, daß ich ein Mißlingen nicht so sehr fürchten würde; allein es bleibt mir der Gedanke, daß Andere durch meine Projecte das Ihrige möglicher Weise verlieren könnten, schlechterdings unerträglich, und dabei habe ich die glückliche Naturanlage, daß ich mir die Sachen stets so düster wie möglich ausmale."

Digitized by Google

Zehntes Kapitel.

Watt als Civilingenieur. — Bau des Monkland-Canals ꝛc. — Dampfboote für Canäle. — Archimedische Schraube oder Spiral-Ruder, 1770. — Telford. — Wie Ingenieure im vergangenen Jahrhundert bezahlt wurden.

Bei solchem Stand der Dinge mußte Watt jede Beschäftigung, wodurch er sich etwas Erkleckliches verdienen konnte, und die geeignet war, seinen von Sorgen umdüsterten Geist aufzuheitern, doppelt willkommen erscheinen, und so kam es allmählig, daß er die einsamen Nachtwachen seiner Werkstätte in der Stadt häufiger mit den Arbeiten des Civilingenieurs vertauschte. Die Stadt Glasgow hatte ihm nämlich schon seit zwei bis drei Jahren verschiedene wichtige, in's Ingenieurfach einschlagende Geschäfte übertragen. Im Jahre 1769 leitete er die Vermessung eines schiffbaren Canals von den reichen Kohlenbergwerken zu Monkland in Lanarkshire nach der Stadt Glasgow und fertigte zugleich die Kostenüberschläge, worauf, gleichfalls unter seiner Leitung, die Arbeiten zum großen Vortheil des Publikums sowohl, als zur Zufriedenheit der Auftraggeber ausgeführt wurden.

Digitized by Google

Dieser Canal von 7 engl. Meilen Länge sollte unten 16 Fuß breit, für 9 Fuß breite, 50 Fuß lange und 2½ Fuß im Wasser gehende Boote fahrbar sein und in Allem nur 10,000 Pfund Sterling kosten. Watt leistete auch hier Ungewöhnliches, indem er 7 Meilen des für 4 statt bloß für 3 Fuß Wasser eingerichteten Canals für 10,000 Pfund herstellte, und zwar trotzdem daß für den Grund und Boden weit größere Summen bezahlt werden mußten, als ursprünglich in Aussicht genommen waren. Er selbst hatte für seine Mühewaltung ein jährliches Salär von 200 Pfund, und dafür mußte der kränkliche, von beständigem Kopfweh geplagte, von Sorgen verzehrte Mann Hunger, Durst, Kälte, Nässe u. s. w. ausstehen, die Aufsicht über mehr als 100 Arbeiter, Schreiber, Accordanten führen, jedes Stück Arbeit selbst prüfen, Werkzeuge herbeischaffen, den Zahlmeister machen — mit einem Worte, die Last des ganzen Unternehmens tragen. Sein speculativer Freund Dr. Small belobt ihn daher auch wiederholt aufs Wärmste und kann sich nicht genug wundern, daß es ihm gelungen, so große natürliche Schwierigkeiten zu besiegen mit verhältnißmäßig so geringen Mitteln, während die Canalgesellschaft, bei der er selbst — Small — betheiligt gewesen, für jede Meile 4500 Pfund habe zahlen müssen, wobei die Schleusen nicht inbegriffen gewesen seien und der Boden weitaus nicht die Hindernisse dargeboten habe, wie beim Monkland-Canal. „Ich will," so schließt er, „dafür sorgen, daß Ihre Leistungen bekannt werden." Und Watt antwortet: — „Lieber möchte ich mich einer geladenen Kanone gegenüber sehen, als mit Leuten

Digitized by Google

einen Handel abschließen oder eine Rechnung feststellen. Kurz, ich finde, daß ich nicht in meiner Sphäre bin, sobald ich mit den Leuten zu thun haben muß; ist es doch wahrlich schon genug, wenn ein Ingenieur die Natur zu bewältigen hat und sehen muß, wie schwer ihm dieß wird. Auf Vermessungen und Nivellirungen glaube ich mich zu verstehen; darin werde ich Ihnen wohl keine Unehre machen; auch kann ich erträglich gut zeichnen; gilt es, eine Maschine auszusinnen, so bin ich wieder Ihr Mann; kurz, welches Geschäft immer Sie mir zuwenden wollen, ich werde bemüht sein, Ihrem Rathe zu folgen."

Im Laufe dieser Correspondenz hatte Small auch seinen und Boulton's Wunsch ausgedrückt, daß Watt das Mittel finden möchte, die Dampfmaschine — und zwar hatten sie Anfangs im Sinne, Hochdruckmaschinen zu verwenden — zur Fortbewegung von Canalbooten zu benutzen. — „Haben Sie schon," sagt Watt in seiner Antwort vom 30. September 1770, „an ein **Spiralruder** gedacht, oder wollen Sie zwei Räder?" Und um vollkommen klar und anschaulich zu machen, was er meint, begleitet er diese Frage mit einer rohen Skizze, eine **archimedische Schraube** darstellend, welche sogar in der Zahl ihrer Spiralwindungen nur wenig von derjenigen abweicht, welche, in unsern Tagen, eine lange Reihe der sorgfältigsten Experimente als die zweckentsprechendste erwiesen hat.

Unglücklicher Weise scheint Small, statt eines einzigen Spiralruders, auf jeder Seite seines Bootes ein solches angebracht zu haben, da doch Watt nur von einem spricht, im Gegensatz zu zwei Rädern. Daß

Digitized by Google

Watt ferner sein Spiralruder am Stern angebracht wissen wollte, ist ebenso deutlich aus der erklärenden Skizze, welche er mit seiner Feder beifügte, zu ersehen. Es steht also fest, daß Watt schon vor neunundachtzig Jahren die Schraube im Verein mit seiner verbesserten Dampfmaschine als bewegende Kraft vorgeschlagen — ein neuer Beweis seines wunderbaren Scharfsinns und gewiß einer der interessantesten derartigen Fälle, welche die Geschichte der Künste und Wissenschaften aufzuweisen hat.

Im Jahre 1770 hatte er auch einen 36 Meilen langen Canal von Perth nach Cupar zu traciren, und zwar durch eine Gegend, wo, wie er selbst sagt, die Natur fast ihr Aeußerstes gethan hatte, um solchem Vorhaben sich zu widersetzen. Dabei hatte der kränkliche Mann alles Ungemach eines ausnahmsweise kalten und stürmischen Wetters auszustehen. „Die Winde," schreibt er unter dem 9. September an Small, „die von den schneebedeckten Grampians herabkamen, sowie der noch am 10. Mai in den Thälern einen Fuß tief liegende Schnee überzeugten mich von der Nützlichkeit meiner Arbeit; denn nichts kann trübseliger sein als solches Wetter in einem Lande, dem Natur und Kunst die Brennmaterialien versagt haben."

Im gleichen Jahre entwarf er den Riß, sammt Kostenüberschlag, zu einer bei Hamilton über den Clydefluß zu erbauenden, 220 Fuß langen Brücke mit fünf Bögen, und erstattete an die oberste Glasgower Gemeindebehörde einen Bericht über den Zustand des eben genannten Flusses, zu dem Zwecke, dessen Canal im Interesse der Schifffahrt tiefer zu machen — Be-

Digitized by Google

mühungen, welche seitdem von ganz unerwartetem Erfolg gekrönt worden sind.

Die Namen Smeaton, Golborne, Rennie, Whidbey, Clark, Hartley und Walker, welche sich gleichfalls an dieses schöne und gemeinnützige Unternehmen knüpfen, zeugen aufs Ehrenvollste von dem gemeinnützigen Geiste und den klaren Einsichten derer, welche Watt in solcher Weise beschäftigten. Nichts dürfte schlagender den hohen Nutzen aller verständigen Verkehrserleichterungen beweisen als das Wachsthum Glasgow's als eines Seehafens; denn während 1770 und in den achtzehn vorausgegangenen Jahren die Hafengebühren u. s. w. auf dem Clyde zu Glasgow in Allem nicht über 147 Pfund Sterling betragen hatten, stiegen sie in dem einzigen Jahre 1853 auf nicht weniger als 86,580 Pfund an. Nachstehende, aus amtlichen Quellen geschöpfte Tafel hat eine eigenthümliche Beredsamkeit:

„Clyde-Schifffahrt.		Pfd.	Einnahme.		Pfd.
1752 bis 1770	zusammen	147	bis 1820	jährlich	6,328
„ 1780	jährlich	1,515	„ 1830	„	20,296
„ 1790	„	2,239	„ 1840	„	46,536
„ 1800	„	3,319	„ 1850	„	64,243
„ 1810	„	6,676	„ 1854	„	86,580.“

Es ist sonach in dieser Einkommensquelle der Stadt Glasgow innerhalb des angegebenen Zeitraums eine Zunahme um mehr als das Zehntausendfache zu bemerken!

Aus den gleichen amtlichen Quellen geht hervor,

Digitized by Google

daß in dem zuletzt angegebenen Jahre 32 Schiffbauer auf dem Clyde nicht weniger als 266 Schiffe von einer Gesammtlast von 168,000 Tonnen — wornach also im Durchschnitt 630 Tonnen auf je 1 Schiff kamen — bauten und zu bauen übernahmen. Für diese Schiffe waren ferner Maschinen von 29,000 Pferdekräften bestellt worden. „Diese riesige Arbeit," sagte deßhalb der amerikanische Consul zu Glasgow in einer Anrede an die Gemeindebehörden, „stellt das rivalisirende Liverpool und sogar das colossale London mit seiner weltberühmten Themse in den Schatten."

Solche Zahlen, möchten wir unsers Theils sagen, zeigen am Besten den ungeheuren Abstand, welcher die Civilisation des vergangenen Jahrhunderts von der des neunzehnten trennt, und mit welchem Recht jene hie und da noch auf Kosten der letzteren gepriesen wird.

Vom Jahre 1771 datirten der Bericht über die Verbesserung des Hafens von Ayr, die Tracirung eines Verbindungscanals zwischen dem großen Forth-Clyde-Canal und dem Hafen von Borrowstoneß, sowie die einiger Canallinien, wodurch der Frith of Clyde und das atlantische Meer zu Crinan und Tarbert verbunden werden sollten. Im Jahre 1773 tracirte er einen Canal von der Macrihanish-Bay, an der Westküste von Argyleshire, nach Campbelltown, einen zweiten von Hurlet nach Paisley, lieferte Pläne zur Schiffbarmachung der Flüsse Forth, Gudie und Devon, nahm noch verschiedene andere Nivellirungen und Vermessungen auf Verlangen von Privaten und Corporationen vor, fertigte Kostenüberschläge u. s. w., welche hier nicht weiter angeführt zu werden brauchen.

Digitized by Google

Das Bedeutendste aber, was er als Civil-Ingenieur leistete, war ohne Zweifel die Vermessung eines schiffbaren Canals durch die Kette von Flüssen und Seen hindurch, welche den wilden und fernen District zwischen Fort William und Inverneß bilden (1773). Zugleich fertigte er den Kostenüberschlag. Diese Linie war dieselbe, worauf weit später Telford, zum Theil mit Benutzung der Watt'schen Arbeit, den berühmten Caledonischen Canal mit Glück ausführte.

Welch' hohe Meinung der berühmte Ingenieur von dieser Leistung seines Vorgängers hatte, geht aus einem Briefe an Watt vom Jahre 1802 hervor. — „Alle Ihre Angaben," heißt es darin, „finde ich durchaus correct, und nur von Loch Oich bis Loch Neß gehen wir, was den Fall betrifft, einige Fuß auseinander; indessen macht der Wasserstand in den Lochs einigen Unterschied; auch hatte ich nur bei diesem Theil der Vermessung schlechtes Wetter, weßhalb ich nicht bestimmt behaupten mag, daß ich Recht habe. Es gebrach mir an Zeit, um die Nivellements zu prüfen; auch liegt im Grunde wenig daran: die Höhe des Wassers in Loch Oich über dem Orte, wo Ebbe und Fluth ist, berechnet sich ziemlich genau auf 100 Fuß." Worauf Watt antwortete: — „Da wir für den höchsten Punkt, Loch Oich, das gleiche Resultat finden, so können anderweitige Niveau-Unterschiede auf den Kostenüberschlag nicht wesentlich influiren: die Höhe der Schleusen wird die gleiche bleiben. Indessen kann ich mich geirrt haben, da meine Nivellirungen nicht wiederholt wurden."

Die von Telford vorgeschlagene Wassertiefe war 22 Fuß. In der Ausführung überschritt sie an den

Digitized by Google

meisten Stellen 15 Fuß nicht, obgleich die Brücken und Schleusen so angelegt wurden, daß man nöthigen Falls bis zu 20 Fuß gehen konnte. Was Watt betrifft, so war er bei seinem Kostenüberschlag bei 10 Fuß Wassertiefe geblieben, da ihm kein Canal von größeren Dimensionen bekannt war. Für den Bau dieses seines Canals hatte er eine Summe von 160,000 Pfund in Aussicht genommen, wozu dann noch die Kosten für den Ankauf des nöthigen Landes gekommen wären.

Einen starken Contrast mit den heutigen Verhältnissen bilden die Honorare, welche im vorigen Jahrhundert Ingenieure wie Watt erhielten. Als Beleg möge die Strathmorer Vermessung vom Jahre 1770 dienen. Bei diesem Anlasse war er 43 Tage, und zwar in der Regel von 8 oder 9 Uhr Morgens bis 7 oder 8 Uhr Abends, im Freien beschäftigt, trotz Kälte, Regen und Schnee, und so sehr war er nach Beendigung der Arbeit erschöpft, daß es ihm eine Zeitlang rein unmöglich war, sich Geschäften, die besondere Aufmerksamkeit erforderten, zu widmen, wie er selbst sich ausdrückt. Seine ganze Rechnung aber, die Reisekosten mit inbegriffen, belief sich auf 80 Pfund Sterling, was also etwa 1 Pfund 17 Schilling für den Tag machte. Für seinen Bericht und seine Bemühungen bei Ausführung der demselben beigegebenen Karte erhielt er weitere 30 Pfund — eine Belohnung, die fast gleich unbedeutend war, wenn man, von Wissen, Scharfsinn und Genauigkeit abgesehen, nur allein die aufgewandte Zeit in Anschlag nimmt.

Daß zu Ende des achtzehnten Jahrhunderts die Honorare der Civilingenieure eine nur mäßige Steige-

Digitized by Google

rung erfahren hatten, geht aus einem Briefe Watt's vom Jahre 1791 hervor, worin beiläufig Rennie's Erwähnung geschieht und gesagt ist, daß derselbe, obwohl eines hohen Rufes genießend und so gut bezahlt wie nur einer seiner Collegen, zwei Guineen Diäten für jeden Tag bekommen, wobei übrigens Reisekosten und sonstige Auslagen wohl nicht mitbegriffen waren.

In unsern Tagen sind die Rechnungen der Civilingenieure, in England und Nordamerika insbesondere, in einer Weise angeschwollen, welche so bescheidene Honorare als ziemlich primitiv erscheinen läßt; und daß die Ingenieure dieß können, verdanken sie zumeist einem Watt und einem Stephenson, die durch ihre genialen Arbeiten eine ganz neue industrielle Welt aus dem Boden gestampft haben — eine Welt, welche sowohl den Willen als die Mittel besitzt, jede nützliche Leistung angemessen zu belohnen.

Digitized by Google

Elftes Kapitel.

Uhren, Theilſchraube, Mikrometer, Quadrant. — Watt verliert ſeine Frau. — Seine Niedergeſchlagenheit. — Dr. Roebuck's Inſolvenz. — Aſſociation mit Boulton. — Die neue Maſchine wird nach Soho gebracht. — Verlängerung des Patents von 1769. — Ausſichten, die ſich der neuen Fabrik eröffnen. — Watt's zweite Heirath.

Man könnte, und zwar mit Recht, zu glauben verſucht ſein, daß Watt während dieſer ſo prüfungsvollen Periode ſeines Lebens von ſeinen Arbeiten als Civilingenieur, von der Verbeſſerung ſeiner Condenſations- und ſeiner Radmaſchine, ſowie endlich von ſeinen anderweitigen Sorgen dermaßen in Anſpruch genommen geweſen ſei, daß es ihm wie an Zeit ſo an Luſt gefehlt habe, noch an Anderes zu denken. Das Genie jedoch iſt, in dieſer Beziehung wenigſtens, den Bedingungen der ſchwachen Menſchheit ſo wenig unterworfen, daß es im Gegentheil ſcheinen möchte, es finde in den ſich ihm entgegenthürmenden Widerwärtigkeiten und Hinderniſſen nur einen weiteren Sporn, die ſtaunende Welt durch das von ihm ausſtrahlende Licht zu blenden. Was ſoll man aber von Watt ſagen, der eben in dieſer dornenvollen

Digitized by Google

Zeit, und gleichsam nebenbei, eine Uhr von 9 Zoll Durchmesser erfindet, die, mit nur einem Rade versehen, Stunden, Minuten und Secunden anzeigt, schlägt, repetirt und für dreißig Schilling herzustellen ist? Der eine Theilschraube ersinnt, welche „einen Zoll in 1000 erträglich gleiche und wahrnehmbare Theile auf Glas“ theilen kann? Zur Messung von Entfernungen drei Mikrometer, die um mehrere Jahre älter sind als der eines Boscovich, eines Fontana, eines Rochon, eines Maskelyne, und um volle vierzig Jahre älter als der, dessen Beschreibung Sir David Brewster in seinem 1813 erschienenen **Treatise on New Philosophical Instruments in the Arts and Sciences** [1] zum ersten Mal gegeben zu haben wähnte? Einen Quadranten für Geometer, der, nach dem Prinzip des Bird'schen Octanten gebaut, wie ein halber Kreis sich gebrauchen läßt, da er Winkel bis zu 180° gibt? Einer solchen Fruchtbarkeit gegenüber hat Dr. Small alles Recht, in die enthusiastischen Worte auszubrechen: — „Sie könnten ja wahrlich Ihr Brod damit verdienen, daß Sie in der Woche nur eine einzige Stunde sich hinsetzten, um für Mechaniker etwas zu erfinden!!“

Das Ende von Watt's Arbeiten als Civilingenieur begleitete und führte bis zu einem gewissen Grade herbei ein Ereigniß, welches nicht verfehlen konnte, den tiefsten Eindruck in seinem Gemüthe zurückzulassen. Plötzlich ward er im Herbste des Jahres 1773 von sei-

[1] Abhandlung über neue physikalische Instrumente in den Künsten und Wissenschaften.

Digitized by Google

nen Vermessungsarbeiten abgerufen durch die Botschaft von der gefährlichen Erkrankung seiner Frau, die er nicht einmal mehr lebend antreffen sollte. Eine unglückliche Geburt hatte ihn der treuen, liebevoll besorgten Lebensgefährtin beraubt, welche durch ihren Lebensmuth, ihr glückliches Temperament, ihren häuslichen Sinn so viel dazu beigetragen hatte, daß die Verzweiflung, der er oft so nahe gestanden, nie Herr über ihn geworden war. Und in so fern ist die Welt auch ihr zu Dank verpflichtet.

„Die wenigen Jahre," sagt Miß Campbell, „welche seine eheliche Verbindung mit Miß Miller dauerte, waren Jahre ununterbrochenen häuslichen Glücks. Ihr so frühzeitiger Tod, ihr gleiches Temperament, die zärtliche Liebe, die sie für ihren Gatten, sowie für ihre Kinder hatte, und die sich besonders in ihren letzten Lebensaugenblicken in so rührender Weise kundgab: — von allem diesem konnte meine Mutter immer nur mit Thränen in den Augen sprechen."

Von Watt existirt noch ein Brief-Fragment, worin er über das Unglück, das ihn eben getroffen, gegen Small sich also ausdrückt: — „Sie können von Glück sagen, Small, daß keine solche Bande Sie binden. Und doch will ich der Vorsehung noch dankbar sein, daß sie dieses schwere Mißgeschick nicht über mich verhängt hat zu einer Zeit, wo ich es nicht so gut hätte tragen können und meinen armen Kindern wohl nichts übrig geblieben wäre, als das Mitleid der Welt anzuflehen. Wohl weiß ich, daß Alles seine Zeit hat, auch der Kummer; für jetzt aber ist der meinige nur allzu groß. Für mich selbst traure ich, nicht für meine

Digitized by Google

dahingeschiedene Freundin; denn wenn Rechtschaffenheit, christliche Liebe, treue Erfüllung der Familienpflichten auf einen besseren Zustand ein Anrecht geben, so erfreut sie sich nun desselben. Ich aber blicke ihr nach mit Thränen des Dankes."

Von den vier Kindern, welche der Ehe mit Miß Miller entsprossen, starben zwei schon früh; eine Tochter heirathete einen Herrn Miller von Glasgow, starb aber gleichfalls früh und hinterließ einen Sohn und zwei Töchter (die jetzt alle todt sind, die Töchter mit Hinterlassung von Nachkommenschaft); und der einzige Sohn, der das Mannesalter erreichte, war James Watt, von Aston Hall. Dieser überlebte seinen Vater lange, heirathete jedoch nicht und starb, als der geachtete Träger eines großen Namens, im Jahre 1848.

Der Verlust der treuen Lebensgefährtin war für Watt die Spitze seiner Mißgeschicke. Jahrelang war er kränklich gewesen und hatte an heftigem Kopfweh gelitten, das ihn zu keiner recht frischen Thätigkeit kommen lassen wollte und ohne Zweifel von der fortwährenden Ueberanstrengung seines Geistes herrührte, wozu dann noch die zahllosen Widerwärtigkeiten seines Berufs als Civilingenieur kamen. Schon im Jahre 1770 sagt er deßhalb: — „Ich zweifle sehr, ob die glücklichsten Wohnungen der Lebenden den stillen Behausungen des Grabes vorzuziehen sind." Und nach dem Tode seiner Frau schreibt er an seinen mitfühlenden Freund Small: — „Dieses Land ekelt mich an; ich bin über die Maßen träge, und was mich am Meisten beunruhigt, ich fühle und sehe, wie ich immer dümmer werde. Ich habe so wenig Gedächtniß, daß ich gar

Digitized by Google

oft Vorkommnisse aus der neuesten Zeit vergesse. Ich sehe mich zu einem Geschäftsleben verdammt, und doch kann ich mir nichts Widerwärtigeres denken; ich zittere, so oft ich den Namen eines Menschen höre, mit dem ich ein Geschäft abzumachen habe. Das Ingenieurssach ist hier zu Lande keine kräftige Pflanze; man bezahlt uns durchschnittlich sehr schlecht. Im vergangenen Jahre habe ich mir nicht über 200 Pfund verdient, obgleich einige Leute mich recht ordentlich bezahlt haben. Ueber weitere unangenehme Verhältnisse mag ich Ihnen gar nicht schreiben; kurz, ich muß allem Anschein nach meinen Wohnsitz anderswo aufschlagen. Entweder probire ich es in England, oder aber muß ich mich im Ausland nach einer gut bezahlten Stelle umsehen; doch zweifle ich, ob es mir auch gelingt, eine solche zu erhalten. Landvermessungen, Nivellirungen — dabei wäre ich so recht in meinem Element. Gibt es bei Ihnen in dieser Richtung etwa zu thun?" Und um dieselbe Zeit hatte Watt gegen Dr. Roebuck die Absicht, den Winter in Frankreich zuzubringen, ausgedrückt — eine Absicht, die wohl ihren Hauptgrund in den peinlichen Erinnerungen hatte, welche ihm seine Heimath bot.

Alles dieß mußte ihn im Verein mit Roebuck's Insolvenz bestimmen, die längst beabsichtigte Association mit Boulton und Small endlich zum Abschlusse zu bringen, und es ward dieß ihm um so leichter, als keiner von Roebuck's Gläubigern den Werth der Maschine auch nur auf einen Farthing schätzte, wie Watt unter dem 25. Juli 1773 an Small schreibt. So wenig der Erfinder aber sich hiedurch geschmeichelt fühlen konnte, und so bedauerlich für den

Digitized by Google

Mann, der in so edler Weise dem Genie die erste Ausführung seiner Ideen möglich gemacht, es war, gerade in dem Augenblicke von einem werthvollen Eigenthume sich trennen zu müssen, wo es für die Welt nutzbar gemacht werden konnte, so ist doch nicht zu bezweifeln, daß eben durch die Uebertragung des Roebuck'schen Antheils an Boulton die Erfindung endlich ihren praktischen Werth erhielt.

1000 Pfund Sterling baar und Nachlaß einer Schuld von weiteren 630 Pfund: das war die ganze Summe, vermittelst welcher der Roebuck'sche Antheil an Boulton kam, und bedenkt man ferner, daß die Boulton'sche Schuldforderung wohl kaum je Aussicht auf Befriedigung hatte, so findet man etwa 12,000 Gulden als den Kaufpreis für die größte mechanische Erfindung, womit die Welt bis dahin beschenkt worden war!

Wie dem nun aber sei, Watt konnte im Sommer 1773 die allen Unbilden der Witterung lange ausgesetzt gewesenen Bestandtheile seiner Condensationsmaschine von Kinneil nach Soho schicken, wo ein Dampfkessel ihrer wartete, um ihnen neues Leben einzuhauchen; er selbst konnte erst in dem darauf folgenden Jahre die Reise unternehmen, da er inzwischen den Caledonischen Canal zu vermessen und in Folge des so unerwarteten Todes seiner Frau noch so Vieles zu ordnen hatte, was seine Anwesenheit in Schottland schlechterdings erforderte. In den ersten Tagen des Monats April 1774 schreibt er an Small: — „Endlich fängt es an, vor meinen Augen heller zu werden, und gedenke ich, in höchstens vierzehn Tagen zu Ihnen zu reisen;" und in

Digitized by Google

den ersten Tagen des Mai: — „Mein Freund Dr. Hutton, der berühmte Geolog, wird mich auf mein Zureden begleiten; vielleicht daß auch Dr. Black mitkommt.“ Die nächst folgenden vier oder fünf Monate verstrichen unter fortgesetzten, wenn gleich immer noch theilweise vergeblichen Versuchen, eine befriedigende Radmaschine zu bauen; dagegen hatte man mit der Condensationsmaschine mehr Glück. Zu Ende Oktober konnte Watt seinem Freunde Roebuck über letztere so Befriedigendes berichten, daß dieser unter dem 12. Nov. 1774 antwortete: — „Sie haben nun die Richtigkeit der Prinzipien, worauf der Bau Ihrer Maschine beruht, mit Erfolg dargethan, und sicherlich wird der edle und thätige Mann, mit dem Sie in Verbindung stehen, es an nichts fehlen lassen, um Ihrer Erfindung die rechte Geltung zu verschaffen.“ Auch das Herz seines betagten und vereinsamten Vaters zu Greenock konnte er erfreuen, indem er ihm am 11. Dezember des gleichen Jahres von Birmingham schrieb: — „Die Sache, um deren willen ich hier bin, steht recht gut, d. h. die von mir erfundene Feuermaschine geht jetzt und ist weit zweckmäßiger als jede andere, die man bis daher gehabt, so daß ich glaube, es wird die Erfindung für mich von großem Nutzen sein.“ Nicht mehr als billig ist, hiebei zu bemerken, daß diese befriedigenden Resultate mit einem schon 1766 zu Carron gefertigten, wenn auch nicht ganz regelrecht gebohrten Cylinder erzielt worden waren.

Durch die bereits erhaltenen günstigen Resultate ermuthigt, wandte sich Boulton zu Anfang 1775 an John Wilkinson, einen ausgezeichneten Eisengießer zu Ber-

Digitized by Google

sham bei Chester. Dieser hatte eben um diese Zeit, wohl weil er einsah, daß starke Nachfrage nach durchaus richtig gebohrten Cylindern eintreten werde, eine neue Bohrmaschine aufgestellt, welche gegenüber von der bisherigen ein unendlicher Fortschritt war, in so fern sie eine durchweg kreisrunde und gerade Bohrung ermöglichte. Von ihm erhielt nun Watt zum ersten Mal für seine Maschine einen Cylinder, wie er ihn brauchte, und wie vollkommen der Wilkinson'sche Bohrapparat war, erhellt am Besten daraus, daß er bis jetzt im Gebrauch geblieben ist.

Trotz des besseren Cylinders aber, und trotz der anderweitigen mechanischen Hülfsmittel, welche aus den Werkstätten zu Soho und Birmingham zu erlangen waren, lag es klar am Tage, daß noch eine lange Reihe von Experimenten vorausgehen mußte, wenn die Maschine eine solche Vollkommenheit erhalten sollte, daß sie für das Publikum allgemein nutzbar wurde und eben darum auch den Fabrikanten Gewinn abwarf. Im Januar 1775 waren bereits sechs Jahre von der im Patent bezeichneten Zeit verflossen, und nicht unwahrscheinlich schien es, daß die noch übrigen acht Jahre gerade hinreichen würden, um noch viele Arbeit, viel Talent und viel Geld zum Nutzen Anderer aufzuwenden, die keinen Scharfsinn aufgeboten, kein Risico gehabt, keine Ausdauer an den Tag gelegt hatten.

Der ausgezeichnete Jurist, den Watt zu Rathe zog, meinte, es sei das Klügste, wenn ein neues Patent genommen werde, welches das ausschließliche Privilegium auf's Neue vom Tage seiner Ausfertigung an gewähre. Andere Freunde riethen, man solle an's Parlament

Digitized by Google

gehen mit der Bitte um Verlängerung der im ersten Patent genannten Zeit, und hiefür entschied man sich auch schließlich. Ziemlich unerwartet kam es, daß das Gesuch auf heftigen Widerstand stieß. Unter den Gegnern ragte der berühmte Redner Burke hervor. Wie man glaubt, so hielt er die Rechte eines seiner Wähler durch das Watt'sche Gesuch gefährdet, und unwürdige Gefühle der Feindschaft lagen ihm wohl fern; nichts. desto weniger aber unterstützte er mit der ganzen Wucht seines großen Namens etwas, was er selbst später unzweifelhaft als ein flagrantes Unrecht gebrandmarkt hätte. Glücklicher Weise hatten seine Beredsamkeit und der Einfluß seiner Freunde dieß Mal die beabsichtigte Wirkung nicht, und es konnte Watt unter dem 8. Mai 1775 von London aus an seinen Vater nachstehenden Brief schreiben: —

„Lieber Vater! Nach einer Reihe heftiger Angriffe von Seiten meiner Gegner ist es mir endlich gelungen, eine Parlamentsacte zu erwirken, die mir und meinen Cessionaren für Großbritannien und die Kolonien das Eigenthum meiner neuen Feuermaschinen auf die nächsten fünfundzwanzig Jahre sichert, was hoffentlich von großem Vortheil für mich sein wird, da schon starke Nachfrage darnach ist.

„Die Sache hat große Kosten und viele Unruhe verursacht, und hätte ich nicht viele einflußreiche Freunde gehabt, so wäre es mir nie gelungen, sie zu einem guten Ende zu führen, da viele der mächtigsten Männer im Unterhause dagegen waren. Schon seit dem 22. Februar hat sie dem Parlamente vorgelegen, und gewiß hat so die Ungewißheit nur allzu lange gedauert.

Digitized by Google

„Ich werde noch einige Tage hier bleiben müssen; dann kehre ich nach Birmingham zurück, um einige bestellte Maschinen in Angriff zu nehmen, worauf ich im Sinne habe, mir die Freude zu machen, Euch und die lieben Kleinen zu besuchen..... Meine wärmsten Wünsche und meine aufrichtigste Liebe begleiten Euch immerdar; daß Gott Euch ein recht glückliches Alter schenken möge, das ist das stete Gebet Eures gehorsamen und in Liebe ergebenen Sohnes, James Watt."

Während aber diese Sache noch in der Schwebe war, hatte den in London weilenden Watt ein anderer schwerer Schlag getroffen: es war ihm der treue Freund Small gestorben, der so lange in der Verzweiflung ihn aufgemuntert, der im Unglück ihn getröstet, der zum Theil ihm zu dem materiellen Wohlsein verholfen, dessen er nun sich zu erfreuen anfing. — „Die letzte Scene," schreibt ihm Boulton gefühlvoll nach London, „ist ausgespielt; der Vorhang ist gefallen, und heute Abend habe ich unserem guten und tugendhaften Freunde für immer Lebewohl gesagt. Blieben mir nicht noch ein paar andere theure Wesen zurück, so möchte ich gleichfalls in die Behausungen der Todten eingehen." — „Ihnen jetzt, wo ein so schwerer Kummer Sie darnieder drückt, Trost bieten zu wollen," antwortet Watt, „ist, ich weiß es, vergebliches Bemühen. Erlauben Sie mir nur, mich hier zum Dolmetscher der Gefühle zu machen, die der theure Freund, um den wir trauern, bei einem ähnlichen Anlasse gegen mich ausgedrückt hat. Es ist unsere Pflicht, jedem Gedanken, der uns Pein verursacht, so wenig Raum wie irgend möglich zu gönnen, insbesondere in Fällen wie der vorliegende, wo

Digitized by Google

unser Kummer nichts helfen kann. Bedenken Sie, mein lieber Herr, daß unser Freund in die von ihm so heiß ersehnte Ruhe eingegangen ist; wir aber dürfen nicht so selbstsüchtig sein, daß wir uns durch die ewige Erinnerung an unser Unglück quälen, wie groß uns dasselbe immer dünken mag; denn auch dieses Unglück war unvermeidlich und ist nie wieder gut zu machen.... Kommen Sie lieber bald möglichst hierher, um in diesem Geschäftsocean Ihren Kummer zu begraben, und steigern Sie durch Ihren Schmerz nicht noch mehr den Ihrer Freunde. Ich sage abermals, es ist eine Pflicht für Sie, Ihre Seele heitereren Eindrücken zu öffnen und Ihrem Freunde zu beweisen, daß Sie ihn achten, indem Sie seine Mahnungen befolgen. Ich erwarte Sie mit Ungeduld, und seien Sie versichert, daß ich Alles aufbieten werde, um Ihnen das Leben angenehm zu machen."

Jetzt wo die erwähnte Parlamentsacte Watt und dessen Cessionaren das ausschließliche Recht sicherte, die von ihm erfundenen Dampfmaschinen „zu machen, zu gebrauchen und zu verkaufen", konnte er endlich mit Boulton über die Einzelheiten, welche ihre Association, sowie die Fabrication ihrer Maschinen zu regeln hatten, sich verständigen. Welch' große Schwierigkeiten immer noch zu überwinden blieben, können wir aus der merkwürdigen Thatsache abnehmen, daß „der intelligente und verständige Smeaton, der zur Zeit, als zu Soho die erste Dampfmaschine nach dem neuen System gebaut worden war, gebeten wurde, von den Vorzügen der neuen Maschine persönlich sich zu überzeugen, und der die letzteren auch vollkommen anerkannte, an der Mög-

Digitized by Google

lichkeit, die verſchiedenen Theile mit aller erforderlichen Genauigkeit ausgeführt zu bekommen, zweifelte und eben aus dieſem Umſtande den Schluß zog, daß die gewaltige Maſchine in ihrer verbeſſerten Geſtalt nie werde allgemein eingeführt werden. So tief ſtanden damals noch die mechaniſchen Künſte," ſetzt Boulton, der dieſe intereſſante Anekdote in einer öffentlichen Rede im Jahre 1824 erzählte, hinzu; „bald aber bildete ſich in jedem wichtigeren Zweige eine Schule tüchtiger Arbeiter, wodurch es möglich ward, in die Formen und den Bau der Maſchine eine Gewandheit und Präciſion einzuführen, die man bei Ausführung großer Maſchinen bis dahin nicht gekannt hatte."

Inzwiſchen war das induſtrielle England auf die neue Maſchine aufmerkſam geworden, und die allenthalben ſich kundgebende Neugierde ließ die Unternehmer einen lohnenden Abſatz hoffen, ſobald es ihnen gelang, ihre Maſchinen in der erforderlichen Vollkommenheit zu fabriciren. Schon im Jahre 1771 hatte Small an Watt geſchrieben: — „Ich kann Ihnen nun etwas melden, was für Sie von Wichtigkeit iſt und worüber Sie mit Dr. Roebuck, dem ich mich beſtens empfehle, ſprechen müſſen. Ein Freund von Boulton und mir, der in Cornwallis lebt, meldete uns vor vier Tagen, daß vier bis fünf Kupferbergwerke wegen der hohen Steinkohlenpreiſe in dieſem Augenblicke verlaſſen werden ſollen, und fordert mich auf, mich alsbald an die Directoren zu wenden. Die Yorker Bau-Geſellſchaft will, obwohl ſie ſich dadurch nicht wenig benachtheiligt findet, mit dem Umbau ihrer Maſchine zuwarten, indem ſie hofft, daß Sie mit der Ihrigen bald fertig

Digitized by Google

werden. Gestern wurde im Auftrag eines Bergbauvereins in Derbyshire bei mir angefragt, ob Sie wegen Ihrer Feuermaschinen nicht bald nach England kommen: er muß sein Bergwerk verlassen, wenn Sie nicht helfen können." Und im April 1775 sagt Boulton: — „In diesem Augenblick braucht man in Cornwallis mehrere Maschinen; einige von den Bergwerksbesitzern sind begierig, das Schicksal unserer Bill, sowie unsere Bedingungen zu erfahren. Ich habe Herrn Glover (den man gebeten, in dieser Sache bei uns Anfrage zu thun) gesagt, daß wir es unternehmen, eine Maschine oder Maschinen zu bauen, welche ein beliebiges Quantum Arbeit verrichten, und zwar zu denselben Preisen, welche für gewöhnliche, die gleiche Arbeit leistende Maschinen bezahlt werden, sowie daß wir dafür bürgen, daß unsere Maschinen nur halb so viel Brennmaterial brauchen als die gewöhnlichen, vorausgesetzt daß man uns das über diese Hälfte hinaus Ersparte in Geld vergüte." Im August oder September 1775: — „Wilkinson ist hier gewesen, und es sagt derselbe, daß alle seine Nachbarn höchst begierig seien, von den Leistungen seiner Maschine sich zu überzeugen. Einige warten, sagt er, mit Aufstellung neuer Maschinen zu, bis die seinige fertig sei, und gewiß werden sie sämmtlich ihre Maschinen abändern lassen, was einträglicher sein werde, als neue zu bauen, und uns für unser ganzes Leben vollauf zu thun geben werde." Im März 1776: — „Es freut mich, daß die Willey-Maschine (die für Wilkinson gebaute) so gut geht, da ich nun hoffe und mir schmeichle, daß wir ein schönes Vermögen machen werden. Es wäre mir lieb, wenn

Digitized by Google

Sie so bald wie möglich nach Soho kämen; Vieles erfordert Ihre Gegenwart. Täglich kommen Leute, welche die Maschinen sehen wollen. Cornwallis fängt an zu fragen, wie es bei uns geht. Das Nähere werde ich Ihnen mündlich mittheilen." Und etwas später im gleichen Jahre: — „Es ist eine Maschine, welche 15,000 Gallonen Ale in einer Zeitstunde 60 Fuß hoch heben soll, von einem Destillateur zu Bristol bestellt; weitere Bestellungen sind eingegangen von einem Kohlenbergwerk in Wales, von einem Destillateur Langdale und einem andern Destillateur Namens Liptrap in London." „Hätten wir hundert Räder und hundert kleine Maschinen wie die Bow-Maschine, sowie zwanzig große fertig, so könnten wir sie auf der Stelle los werden." „Es ist für das Ting-Tang-Bergwerk eine Maschine bestellt, und wie H. Glover heute gesagt hat, so dürfen wir weitere Bestellungen aus Cornwallis erwarten. Unsere Sache wächst rasch, und tummelt sich Herr Wilkinson nicht ein wenig wie wir, so bringen wir unsere Ernte nicht vor Sonnenuntergang heim.... Ich sehe, daß man uns, was den Maschinenbau betrifft, auf dem Nacken sitzen wird; doch fürchte ich nicht, daß man uns vorankommt, wenn wir einmal den rechten Weg gefunden haben."

Und doch waren selbst jetzt noch die Erwartungen der beiden Associés in Betreff des zu realisirenden Gewinns mehr als bescheiden. — „Es dürfte schwer sein," schreibt im Juli 1776 Boulton an Watt, „den Werth Ihres Antheils am Patent in Geld zu schätzen. Um indessen eine Summe zu nennen, würde ich sagen, daß ich Ihnen gern zweitausend, vielleicht auch drei-

Digitized by Google

tausend Pfund dafür gebe. Doch würde es mir leid thun, Ihnen so wenig geben oder überhaupt einen Handel mit Ihnen abschließen zu müssen, der mich Ihrer Freundschaft und Unterstützung berauben würde; ich will im Gegentheil hoffen, daß wir die fünfundzwanzig Jahre in Frieden zusammenleben, was mir unendlich lieber ist, als wenn ich durch Erwerbung des ganzen Eigenthumsrechts die Reichthümer eines Nabobs gewänne."

In dem dieses Schreiben begleitenden Vertragsentwurf war ausgesprochen, daß an Boulton zwei Drittel des Patents während der durch die Parlamentsacte festgesetzten Zeit abgetreten worden seien, wogegen derselbe sich verbindlich mache, sämmtliche bis Juni 1775 aufgelaufene Kosten, sowie die Kosten aller ferneren Experimente zu tragen, in der Art, daß niemals Zinsen daraus gefordert, noch sie überhaupt in Rechnung gebracht werden könnten; — die zu Anstellung von Experimenten construirten Maschinen indessen müßten in sein Eigenthum übergehen, da sie von ihm bezahlt würden; — das zum Betrieb der Maschinenfabrik erforderliche Capital schieße er vor und bekomme dafür die gesetzlichen Zinsen; — der Reingewinn falle zu 1 Drittel dem Erfinder zu; — dem Erfinder liege es ob, die nöthigen Anleitungen zu geben, Risse zu fertigen u. s. w., wogegen die Gesellschaft die Kosten der Geschäftsreisen übernehme; — Boulton habe die Geschäftsbücher in Ordnung zu führen und jedes Jahr ein Mal die Bilanz ziehen zu lassen; — ferner liege ihm ob, das Arbeitspersonal zu leiten, die Einkäufe und Verkäufe zu besorgen, und mit einem Wort Alles

Digitized by Google

zu thun, was die beiden Associés für nützlich erachteten; — ein Buch solle gehalten werden, worin Alles, was der Aufzeichnung werth sei, eingetragen werde, und was so von den beiden Associés unterzeichnet werde, solle dieselbe Kraft haben wie der Vertrag selbst; — keiner der beiden Associés solle seine Actien ohne Zustimmung des andern veräußern, und für den Fall, daß einer sterbe oder nicht mehr thätig sein könne, solle der andere alleiniger Leiter, und zwar von Erben, Testamentsvollstreckern, Cessionaren unbehelligt, bleiben; doch seien die Geschäftsbücher den letzteren zur Einsichtnahme vorzulegen; auch solle dem geschäftführenden Theilhaber für diese seine weitere Mühe eine billige Entschädigung werden; — der Vertrag bleibe fünfundzwanzig Jahre — und zwar vom 1. Juni 1775 an gerechnet — in Kraft; — die Erben, Testamentsvollstrecker u. s. w. seien an den Vertrag gebunden; — falls beide Associés mit Tod abgingen, sollten ihre Erben u. s. w. in deren Rechte und Verbindlichkeiten eintreten."

Dieß ward bei einem interessanten Anlasse geschrieben und sollte Boulton's Associé als Anhaltspunkt bei Berechnung seines ungefähren Einkommens dienen, da derselbe sich auf's Neue zu verehelichen gedachte. Denn man hatte jetzt die Einsicht gewonnen, daß es zum Gedeihen der neuen Maschinenfabrik schlechterdings nothwendig sei, daß Watt fortan in der unmittelbaren Nähe von Soho lebe. Ehe er aber sich zu Letzterem entschloß, verheirathete er sich wieder, da die Last der häuslichen Sorgen ihn in seinen Berufsgeschäften allzu sehr behinderte. Seine Wahl fiel dieß Mal auf Miß

Digitized by Google

Anna Macgregar, Tochter eines wohlhabenden Glasgower Bürgers, der unter Anleitung seines Schwiegersohnes in Großbritannien zuerst das von Berthollet erfundene und an Watt mitgetheilte Chlorbleichverfahren einführte. Sie gebar Watt einen Sohn und eine Tochter, die jedoch schon früh starben, und segnete, selbst hochbetagt, das Zeitliche im Jahre 1832, nachdem sie Zeuge des glänzenden Ruhmes eines Mannes gewesen, zu dessen würdiger Lebensgefährtin, wie Arago sich ausdrückt, ihre Talente, ihr gesundes Urtheil, ihre Geisteskraft sie stempelten.

Digitized by Google

Zwölftes Kapitel.

Russische Anträge. — Französisches Privilegium. — Reisen nach Cornwallis. — Einführung der neuen Dampfmaschinen. — Patent von 1780 auf eine Copirmaschine. — Dampftrockenmaschine für Linnen. — Patent von 1781. — Sonnen- und Planetenräder. — Patent von 1782. — Expansionsprinzip. — Doppeltwirkende Maschine. — Die Zwillings- oder Doppelmaschine.

An diesem kritischen Punkte seines Lebens fehlte nicht viel, daß Watt ausgewandert und sein Vaterland dadurch aller Vortheile einer so beispiellosen Erfindersaufbahn verlustig gegangen wäre. Schon im Jahre 1773 war er von seinem Freunde Robison aufgefordert worden, nach Rußland zu kommen, wo er auf seine Empfehlung hin einen Posten bekommen werde. Im Frühlinge des Jahres 1775 aber wurde ihm von der russischen Regierung selbst eine Stelle angetragen, mit der ein jährlicher Gehalt von 1000 Pfund verbunden war, und die er etwas früher höchst wahrscheinlich mit Dank angenommen hätte, da die damit verknüpften Dienste seinen Neigungen und Kenntnissen vollkommen entsprachen. Daß ihm ein so ehrenvoller

Digitized by Google

Antrag gemacht wurde, verdankt er allem Anschein nach dem Umstande, daß Boulton „beim russischen Gesandten sein Lob gesungen hatte“. Für Boulton dagegen hatte die Idee einer möglichen Auswanderung Watt's nur wenig Tröstliches, und darum schrieb er an diesen: — „Daß Sie nach Rußland gehen wollen, macht mich bedenklich. Ihre precäre Gesundheit, die Gefahren einer so weiten Reise und meine eigene Trostlosigkeit versetzen mich in einen ziemlich unbehaglichen Zustand; doch wünsche ich, ohne auf mich selbst Rücksicht zu nehmen, nur Ihr Bestes und Ihnen mit Rath und That zu helfen... Ich freue mich über Alles, was Ihnen Gutes widerfährt; gleichwohl finde ich, daß ich mich selbst viel zu sehr liebe, als daß ich Sie nicht mit Schmerzen nach Rußland ziehen sehen sollte, und ich fange an, es zu bereuen, daß ich beim Gesandten Ihr Lob gesungen.“ — „Gott! wie erschrak ich,“ schreibt der heitere, herzliche Darwin, „als ich vernahm, daß ein russischer Bär mit seiner gewaltigen Praxe Sie gepackt und Sie nach Rußland fortziehe! Gehen Sie doch nicht, wenn Sie es anders machen können. Rußland ist eine Cacus-Höhle: wohl sieht man viele Fußspuren von Thieren hinein-, nur wenige aber herausführen. Ich hoffe, Ihre Feuermaschinen werden Sie uns erhalten.“

Auch daß — neben vielen ähnlichen Fällen, die man ihm vorhielt — ein gewisser Capitän Perry, nachdem er von Peter dem Großen als Ingenieur angestellt worden und als solcher viele Jahre thätig gewesen, in das englische Gesandtschaftshotel hatte flüchten und nach England zurückgehen müssen, ohne seinen Gehalt ausgezahlt bekommen zu haben, machte ihn

Digitized by Google

stutzig und ließ ihn das minder blendende, aber sicherere „Stück Brod und Freiheit" in seinem Vaterlande vorziehen. Die russische Kaiserfamilie interessirte sich dazumal viel für die Producte, welche aus den Werkstätten zu Soho hervorgingen und zollte ihnen bewundernde Anerkennung. Im Februar 1776 nahm sogar die Kaiserin selbst auf einige Zeit ihren Aufenthalt in Boulton's Hause; „und wirklich ist sie eine bezaubernde Frau," schreibt ihr gastfreundlicher Hauswirth.

Ein etwas sonderbarer Umstand ist es, daß, als im Jahre 1816 Seine Kaiserliche Hoheit, der Großfürst Nikolaus von Rußland (der letztverstorbene Czar), von den verschiedenen Werkstätten zu Soho Einsicht nehmen wollte, er abgewiesen wurde, trotzdem daß er mit einem Empfehlungsschreiben von Lord Sidmouth versehen war. Doch ist es nur billig hinzuzusetzen, daß diese unceremoniöse Ausschließung nicht sowohl dem Großfürsten selbst oder seiner unmittelbaren Umgebung als gewissen Herren seiner Suite galt, die man aus guten Gründen nicht in die verschiedenen industriellen Verfahrungsarten einweihen wollte.

Bald fingen Watt's Leistungen zu Soho an, die großen und mannigfachen Vortheile hervorzuheben, welche das Etablissement in Beziehung auf Material, Arbeit und Geschäftsverbindungen bot. Zum Glücke wurde die Vollendung der Condensationsmaschine nicht von der schwierigeren und ungewisseren Radmaschine abhängig gemacht, sondern unter den Augen des Erfinders sofort weiter betrieben. Ein über 18 Zoll im Durchmesser haltender, 1 Zoll dicker und eine halbe

Digitized by Google

Tonne wiegender gußeiserner Cylinder, der für ziemlich gut gebohrt angesehen werden konnte, ward von Wilkinson gefertigt, und um die Reibung, sowie die davon unzertrennliche Metall-Abnutzung zu vermindern, ward der Kolben mit einem 2 Zoll breiten Messingreife bekleidet; und obgleich die Maschine bei ihrer ersten Erprobung „merkwürdig schlecht ging, so machte sie doch acht Hübe in der Minute; als aber Joseph die bessernde Hand daran legte, stand sie ganz still," und zwar trotz des mit Oel getränkten Filzes, trotz Papier-Mach6, Fettigkeiten, Eisenschwärze u. s. w. Als aber einige Mängel an den Ventilen beseitigt waren, „machte die Maschine mit 1 Centner Steinkohlen 500 Hübe;" und nach einem oder zwei weiteren Monaten konnte sie, bei besserer Condensation, „jedenfalls mit 1 Centner Steinkohlen 2000 Hübe machen," was für eine solche, noch im Zustand der Kindheit befindliche Maschine so übel nicht war. „Der Kupferboden für die Bloomfielder Maschine ist angekommen," schreibt Boulton zu derselben Zeit, „und Herr Hurst verspricht die übrigen sofort zu schicken. Die neue Schmiedewerkstätte sieht recht imposant aus; das Dach ist nahezu fertig und die beiden Essen sind gebaut. Heute sind die zwei kleinen 7zölligen Pumpen angelangt 2c." Und ein halbes Jahr darauf kommt folgende Bestellung: — „Sagen Sie doch H. Wilkinson, er solle ein Dutzend Cylinder, von 12 bis 50 Zoll Durchmesser, gießen und bohren, und ebenso viele Condensatoren von entsprechender Größe; die letzteren müssen hierher geschickt werden, da wir sie in ganz fertigem Zustande hier haben müssen, um im Nothfall in zwei bis drei Wochen eine Ma-

Digitized by Google

schine liefern zu können. Es ist meine Absicht, jährlich zwölf bis fünfzehn Condensationsmaschinen und fünfzig rotirende zu machen."

Jetzt, da die neuen Maschinen anfingen, über viele Theile Englands sich zu verbreiten, und da sie Alle, die der Erfindung sich bedienten, befriedigten, wurde man auch jenseits des Canals darauf aufmerksam. Schon ein paar Jahre nach Erwirkung der Parlamentsacte von 1775 wollten die HH. Perrier sich Watt'scher Dampfmaschinen bedienen, um Paris mit Wasser zu versorgen, und im Jahre 1778 erhielten Boulton und Watt ein Privilegium, kraft dessen sie ausschließlich berechtigt sein sollten, ihre Maschinen in Frankreich zu machen und zu verkaufen. Ein übrigens unglücklicher Versuch des Schmiedes Perrier, die Watt'sche Maschine zu verbessern und so für den Erfinder und dessen Associé das erlangte Privilegium factisch zu annulliren, veranlaßte Boulton und Watt, selbst nach Paris zu reisen und Perrier seines angemaßten Verdienstes zu entkleiden. Im Uebrigen läßt Watt selbst in einem Briefe vom 3. Februar 1787 Perrier die Gerechtigkeit widerfahren, daß er ihn für einen Mann von Talent erklärt, der in seiner schönen Fabrik alle Theile der Dampfmaschine recht gut zu arbeiten verstehe. In einem späteren Briefe (1790) theilt Watt seinem Associé mit, daß Betancourt, nachdem er in Soho gewesen, an Perrier eine Mittheilung über die Doppelmaschine gemacht, auch ein Modell einer solchen nach Spanien geschickt habe, was abermals beweise, daß man Ausländern gegenüber nicht genug auf seiner Hut sein könne. Als Curiosum wollen wir hier bei-

Digitized by Google

läufig noch bemerken, daß Watt für die Franzosen vom Fach, wie z. B. für den tüchtigen Prony, damals beharrlich Wats oder Wast, Boulton aber Bolton hieß, was indessen weniger Wunder nehmen wird, wenn man sich erinnert, daß auch Herschel seinen Namen von seinen französischen Fachgenossen in Horochelle, Herstel, Hermsthel, Mersthel u. dgl. verhunzen lassen mußte.

Noch viele Jahre nach 1775 hatte Watt seinen Wohnsitz hauptsächlich in Birmingham, um stets in der Nähe der großen Fabrik zu sein, der er jetzt seine ganze Thätigkeit widmete; zuweilen aber mußte er auch längere Reisen in die Bergwerksbezirke von Cornwallis unternehmen, um mit seiner Maschine total ersoffene Gruben auszupumpen und derselben überhaupt die Geltung zu verschaffen, welche die Vorurtheile roher und eigensinniger Menschen ihr noch streitig machten. Hören wir, wie er selbst humoristisch genug in einem aus Truro an Boulton gerichteten Briefe von der Aufstellung einer seiner ersten Maschinen in Cornwallis spricht. „Jetzt ist Jedermann, mag er den Gläubigen angehören oder nicht, von der Geschwindigkeit, der Heftigkeit, der Größe und dem gräßlichen Getöse der Maschine höchlich erbaut. Ein paar Mal habe ich die Maschine sanfter gehen und nicht so viel Geräusch machen lassen; aber Herr .... kann nicht schlafen, wenn sie nicht wie besessen thut, weßhalb ich sie dem Maschinenmeister überlassen habe. Hier kann man auch sehen, wie großer Lärm bei unwissenden Leuten stets die Idee großer Macht weckt; denn bescheidenes Verdienst wird bei Maschinen ebenso wenig anerkannt als

Digitized by Google

bei Menschen." Von Natur allem geschäftlichen Verkehr mit ungebildeten und engherzigen Leuten abhold, sollte er der Fabrik Bestellungen verschaffen, die Aufstellung der neuen Maschinen leiten und mit allerlei alten Experimente machen. Nur allzu oft mußte er ferner sehen, wie seine auf Vernunft und Wissenschaft gegründeten Ansichten von Seiten der Berggewerkschaften heftig bekämpft, zuweilen sogar mit dünkelhafter Verachtung behandelt wurden; war er allein, so war er „von gräßlichem Kopfweh geplagt und wollte schier verzagen". Mit den Geschäften wuchsen auch seine Sorgen: da mußten tüchtige Geschäftsführer gefunden werden, was natürlich seine großen Schwierigkeiten hatte; da hatte er seine liebe Noth, bis die verschiedenen Theile der Metallarbeit immer genau nach den von ihm gegebenen Zeichnungen ausgeführt wurden; da mußte er sich mit den Bestellern herumschlagen, von denen jeder zuerst bedient sein wollte und dieß oder jenes wünschte! In seiner Verzweiflung hören wir ihn darum auch sagen, „daß nichts übrig bleiben werde, als ihn in Stücke zu hauen und an jeden Stamm in Israel ein Stück zu schicken". Und als endlich seine Maschine den Beweis geliefert hatte, daß sie, den Behauptungen der weisesten unter den Bergleuten zum Trotz, die tiefsten Wasser in der ganzen Grafschaft zu bewältigen im Stande sei, da hatte er die so höchst widerwärtige Aufgabe, unbefugte Nachbildungen, die zuerst schüchtern, dann aber immer häufiger und frecher auftraten, im Zaum zu halten.

Von der damaligen Civilisationsstufe der Grafschaft Cornwallis mag uns das einen annähernden Begriff

Digitized by Google

läufig noch bemerken, daß Watt für die [illegible] ie Ma-
Fach, wie z. B. für den tüchtigen [illegible] elbst zu
beharrlich Wats oder Wast, Bor[illegible] enschen, mehr
hieß, was indessen weniger [illegible], Pferde, Wagen
wenn man sich erinnert, daß [illegible] odenlosen Wegen
Namen von seinen französ[illegible] krüppelte Gebüsche,
rochelle, Herstel, He[illegible] das Auge hätte aus-
verhunzen lassen mußte [illegible] e Kothmassen; ersoffene

Noch viele Jah[illegible] oder wenigstens zahlungs-
Wohnsitz hauptsä[illegible] aften; die Kupferpreise so nie-
der Nähe der [illegible] daran denken konnte, der bisherigen
ganze Thätig[illegible] ittel zur Bewältigung der Grubenwasser
längere R[illegible] nen; allenthatben Elend, Unzufriedenheit,
unterne[illegible] ligkeit, Lumpen: so sah Cornwallis noch vor
Grub[illegible] aus! Daß dieß nun so ganz anders gewor-
Ge[illegible] verdankt es vornehmlich der neuen Dampfmaschine,
[illegible] Brennmaterial und Arbeit ersparend, das hoffnungs-
[illegible] Aufgegebene wieder aufzunehmen gestattete und dem
cornischen Kupfer die Concurrenz mit dem der übrigen
Welt möglich machte.

Eben diese traurigen Zustände aber mußten dazu dienen, der Watt'schen Erfindung rascheren Eingang zu verschaffen. Hätte die Noth nicht so furchtbar gedrängt, so hätte man wohl noch lange vom lieben Alten sich nicht losgerissen — eine Wahrnehmung, die man nicht bloß bei dieser Gelegenheit gemacht haben will, sondern wozu sogar die neueste Zeit noch vielfach herausfordern soll.

Wie dem aber immer sei, in ökonomischer Hinsicht war das Resultat für Boulton und Watt durch mehrere Jahre ein keineswegs befriedigendes; denn im Jahre

Digitized by Google

1780 schreibt Watt an seinen Associé: — „Unsere ücher zeigen, daß Cornwallis bisher sämmtlichen Ge- n, den es abgeworfen, aufgezehrt hat; und nicht das, sondern wir haben auch das, was wir an- s gewonnen, daran gewendet, und obendrein e schöne Summe aus unserem eigenen Beutel.“ 83 schreibt er noch: — „Wir haben nun in sämmtliche Maschinen bis auf eine verän- nd ebenso viele in andern Theilen Englands, oen aber nicht so geschwind reich, als sich wohl er- warten ließ. Die nothwendig sehr bedeutenden Kosten unsers Geschäftsbetriebs haben bis jetzt fast unsern ganzen Gewinn verschlungen; doch hoffen wir in Zu- kunft besser zu fahren, indem wir unsere Anstrengungen verdoppeln und die Zahl unserer Werke fort und fort vermehren.“ Die Leistungen der neuen Maschine aber und ihr Einfluß auf die cornischen Bergwerkszustände werden zu gleicher Zeit also geschildert: — „Die Chace- water-Gesellschaft ließ es sich 50,000 Pfund und darüber kosten, um dieses Bergwerk in Gang zu setzen; ob sie aber die ganze Summe bereits wieder heraus hat, scheint ungewiß, trotzdem daß Alles ziemlich gut gegangen. Wheal Virgin und Co. hat in zehn Monaten unglück- lichen Betriebs 28,000 Pfund eingebüßt. Poldice hat eine sehr bedeutende Summe bereits verschlungen, ge- winnt noch zu dieser Stunde nichts, und ist auch nicht auf dem Wege, etwas zu gewinnen. Um Wheal Vir- gin einzurichten und seines Wassers zu entledigen, hat man 35,000 Pfund ausgegeben, und über 10,000 Pfund sind jährlich erforderlich, nur um das Wasser auszu- schöpfen. Auf Pool sind nahezu 14,000 Pfund ver-

Digitized by Google

geben, daß die Maschinenleute die für die Maschine bestimmten Fettigkeiten selbst zu essen pflegten! Die Wohnungen der Menschen, mehr großen Kothhaufen als Häusern gleichend; Pferde, Wagen und Fuhrleute mit Mühe auf den bodenlosen Wegen sich fortschleppend; da und dort verkrüppelte Gebüsche, sonst aber nichts Grünes, worauf das Auge hätte ausruhen können; überall ungeheure Kothmassen; ersoffene Kupferbergwerke; bankerotte oder wenigstens zahlungsunfähige Bergbaugesellschaften; die Kupferpreise so niedrig, daß man nicht daran denken konnte, der bisherigen kostspieligen Mittel zur Bewältigung der Grubenwasser sich zu bedienen; allenthalben Elend, Unzufriedenheit, Gleichgültigkeit, Lumpen: so sah Cornwallis noch vor 80 Jahren aus! Daß dieß nun so ganz anders geworden, verdankt es vornehmlich der neuen Dampfmaschine, die, Brennmaterial und Arbeit ersparend, das hoffnungslos Aufgegebene wieder aufzunehmen gestattete und dem cornischen Kupfer die Concurrenz mit dem der übrigen Welt möglich machte.

Eben diese traurigen Zustände aber mußten dazu dienen, der Watt'schen Erfindung rascheren Eingang zu verschaffen. Hätte die Noth nicht so furchtbar gedrängt, so hätte man wohl noch lange vom lieben Alten sich nicht losgerissen — eine Wahrnehmung, die man nicht bloß bei dieser Gelegenheit gemacht haben will, sondern wozu sogar die neueste Zeit noch vielfach herausfordern soll.

Wie dem aber immer sei, in ökonomischer Hinsicht war das Resultat für Boulton und Watt durch mehrere Jahre ein keineswegs befriedigendes; denn im Jahre

Digitized by Google

1780 schreibt Watt an seinen Associé: — „Unsere Bücher zeigen, daß Cornwallis bisher sämmtlichen Gewinn, den es abgeworfen, aufgezehrt hat; und nicht allein das, sondern wir haben auch das, was wir anderwärts gewonnen, daran gewendet, und obendrein noch eine schöne Summe aus unserem eigenen Beutel." Sogar 1783 schreibt er noch: — „Wir haben nun in Cornwallis sämmtliche Maschinen bis auf eine verändert, und ebenso viele in andern Theilen Englands, werden aber nicht so geschwind reich, als sich wohl erwarten ließ. Die nothwendig sehr bedeutenden Kosten unsers Geschäftsbetriebs haben bis jetzt fast unsern ganzen Gewinn verschlungen; doch hoffen wir in Zukunft besser zu fahren, indem wir unsere Anstrengungen verdoppeln und die Zahl unserer Werke fort und fort vermehren." Die Leistungen der neuen Maschine aber und ihr Einfluß auf die cornischen Bergwerkszustände werden zu gleicher Zeit also geschildert: — „Die Chacewater-Gesellschaft ließ es sich 50,000 Pfund und darüber kosten, um dieses Bergwerk in Gang zu setzen; ob sie aber die ganze Summe bereits wieder heraus hat, scheint ungewiß, trotzdem daß Alles ziemlich gut gegangen. Wheal Virgin und Co. hat in zehn Monaten unglücklichen Betriebs 28,000 Pfund eingebüßt. Poldice hat eine sehr bedeutende Summe bereits verschlungen, gewinnt noch zu dieser Stunde nichts, und ist auch nicht auf dem Wege, etwas zu gewinnen. Um Wheal Virgin einzurichten und seines Wassers zu entledigen, hat man 35,000 Pfund ausgegeben, und über 10,000 Pfund sind jährlich erforderlich, nur um das Wasser auszuschöpfen. Auf Pool sind nahezu 14,000 Pfund ver-

Digitized by Google

wendet worden, ohne daß die Actionäre viel Aussicht hätten, irgend welchen Theil dieser Summe wieder zu bekommen. Roskeere hat lange Zeit dahingesiecht und trägt jetzt noch die Kosten nicht. Zu Dolcoath sollen sie monatlich für 500 Pfund Werkholz brauchen, und alle vierzehn Tage wird ein Seil von 1 Tonne Gewicht abgenutzt. Es sind volle 15 Minuten erforderlich, um einen Kübel Erz, der etwa bloß 3 Centner wiegt, zu Tage zu fördern. Im Durchschnitt besteht das also zu Tage Geförderte zu zwei Drittheilen aus taubem Gestein. Es hat dreijährige Arbeit und, wie ich glaube, dreitausend Pfund gekostet, um in diesem Bergwerk einen neuen Schacht abzuteufen: jedes Lachter eines unter der Maschine abgeteuften Förderschachts kostet 50 bis 100 Pfund. Die United Mines sind im Todeskampfe gelegen und befinden sich noch in diesem Augenblicke in einem höchst precären Zustande. Die Actionäre von Wheal Union haben fast 3 Jahre gearbeitet und sind froh gewesen, daß sie bloß mit einem Verluste von 7000 bis 8000 Pfund davon gekommen. Hätten wir ihnen keine wirksameren Mittel zum Wasserausschöpfen geliefert, so wären fast sämmtliche tiefere Bergwerke bereits verlassen."

Die Periode, von der wir hier sprechen, war im Leben Watt's unstreitig die an mechanischen Erfindungen fruchtbarste, so unerklärlich es auf den ersten Blick auch scheinen mag, wie ein kränklicher, von ewigen Kopfschmerzen geplagter, von den verschiedenartigsten Geschäftssorgen verzehrter, durch die Natur seines Berufs bald da-, bald dorthin geworfener Mann viel Zeit dazu finden konnte. Aber eben das, was für den gewöhnlichen Kopf ein Hinderniß, ist dem Genie ein weiterer

Digitized by Google

Sporn; und so wahr ist dieß in Beziehung auf Watt, daß, von 1775 bis 1785, nur seine nicht patentirten Erfindungen allein einem Andern zu Reichthum und Ruf verholfen hätten. Außerdem ließ er sich innerhalb des angegebenen Zeitraums nicht weniger als fünf neue Patente geben: 1) auf eine Maschine zum Copiren von Briefen und Zeichnungen, sowie 2) auf fast zahllose Verbesserungen der Dampfmaschine — Verbesserungen, die, ebenso werthvoll als scharfsinnig, nachstehend in ihren Grundzügen angedeutet werden sollen.

Darwin hatte seinen Bigraphen — eine Art doppelter Schreibfeder — ersonnen; Watt leuchten die Vortheile des Verfahrens ein, obwohl dasselbe noch so unvollkommen ist, daß es für das praktische Leben kaum einen Werth hat. Da meldet jenem im Jahre 1779 ein Brief Watt's aus Birmingham die Erfindung der modernen Copirmaschine mit den Worten: — „Ich bin auf ein Verfahren, Geschriebenes chemisch zu copiren, verfallen, und es wird Ihr Bigraph damit total aus dem Felde geschlagen. In Zeit von fünf Minuten kann ich einen Brief von einem ganzen Bogen copiren. Beigeschlossen finden Sie eine kleine Probe, und ferner kann ich Ihnen sagen, daß ich noch Besseres zu leisten im Stande bin." Es wird nicht gesagt, daß Darwin an die weitere Vervollkommnung seines Instruments gedacht habe: einem solchen Rival gegenüber mag ihm die Lust dazu wohl plötzlich und für immer vergangen sein. Das Patent ist vom 14. Februar 1780; indem aber der Watt'schen Specification der Riß nicht nur einer Walzen-, sondern auch einer Schraubenpresse beilag, enthielt sie in der That

Digitized by Google

die gewöhnliche moderne Copirpresse. So vielerlei Formen und Abänderungen man auch von dieser kennt, so führen sie doch alle auf die Watt'sche Maschine zurück, und nur unwesentlich sind im Grunde die Modificationen, welche letztere erfahren. Sonderbar genug ist die Copirmaschine bis jetzt nur wenig zum Copiren von Zeichnungen gebraucht worden, obgleich ihr Nutzen hier nicht minder einleuchtend ist als beim Copiren von Geschriebenem. Zu Soho wurden damit die Zeichnungen von sämmtlichen Maschinen, die aus dieser Fabrik hervorgingen, copirt.

Eine ebenso zierliche als bequeme Copirpresse für Reisende u. s. w. verdankt man James Watt jun. Es läßt sich dieselbe mit ihrem Vorrath von Papier u. s. w. leicht in jedem Koffer unterbringen, da sie ein Mahagonypult von etwa 1 Fuß Länge und Breite, und von 6 Zoll Höhe vorstellt.

Ebenso alt wie die Copirmaschine ist die Watt'sche Maschine zum Trocknen von Leinwand und Musselin mittelst des Dampfes. Einen Riß davon sammt den nöthigen Erklärungen schickte er unter dem 4. Februar 1781 an seinen Schwiegervater Macgregor. „Die Maschine," schrieb er damals, „besteht aus drei kupfernen Cylindern, über und unter welchen der Zeug durchgehen muß, während sie mit Dampf gefüllt sind. Aus einer weiteren Zeichnung ist zu ersehen, wie das condensirte Wasser in die Kessel zurückgeleitet werden kann."

Am 25. October 1781 nahm Watt ein drittes Patent (das zweite der Dampfmaschinenpatente), dessen Specification am 23. Februar 1782 amtlich registrirt wurde. Gegenstand desselben waren „gewisse neue Ver-

Digitized by Google

fahren, mit dem Dampf eine continuirliche rotirende Bewegung um eine Achse oder einen Mittelpunkt herum zu erzeugen und dadurch die Räder von Mühlen oder andern Maschinen in Bewegung zu setzen." Dieses Patentgesuch wurde hervorgerufen 1) dadurch, daß Watt mit den Dampfrädern oder rotativen Maschinen nach der Specification von 1769 nicht zufrieden war, und 2) dadurch, daß Wasborough unehrlicher Weise ihm mit der Anwendung der Kurbel zuvorkam. „Ich weiß," schreibt er im April 1781, „die Vorrichtung ist ganz und gar die meinige, und ist mir auf die niederträchtigste Art gestohlen; endlich, um die Sache noch ärger zu machen, hat man sich dafür ein Patent zu erschleichen gewußt.... Ich weiß aus Erfahrung, daß die andere Vorrichtung welche Sie mich haben erproben sehen, zum Wenigsten gleich gute Dienste thut und sogar vor der Kurbel Vieles voraus hat." Und in demselben Monat wieder: — „Sollte der König glauben, Mathäus Wasborough sei ein besserer Ingenieur als ich, so würde ich es verschmähen, ihn eines Bessern zu belehren; ich würde das Mathäus überlassen. Je unwiderleglicher die Beweise wären, um so gründlicher müßte die Ueberzeugung werden."

In der Watt'schen Specification sind nicht weniger als fünf Verfahren aufgezählt, durch deren jedes der beabsichtigte Zweck ohne Anwendung einer Kurbel sich erreichen läßt, und die sämmtlich, wie ausdrücklich gesagt ist, manchfacher Abänderungen fähig sind. Das fünfte ist das unter dem Namen der „Sonnen- und Planeten-Räder" bekannte.

Bei sämmtlichen fünf Verfahren soll zur Erzielung

Digitized by Google

einer gleichförmigen Bewegung ein Schwungrad in Anwendung kommen, wo schwere Räder oder geschwinde Bewegungen nicht sonst geboten sind. Die Anwendung der Zwillingsmaschine aber (beschrieben im Jahre 1782) machte das Gegengewicht unnöthig und bewirkte eine regelmäßigere Bewegung, „so daß," sagt Watt, „in den meisten unserer großen Fabriken diese Maschinen nun die Stelle von Wasser-, Wind- und Pferde-Mühlen vertreten und in Beziehung auf ihre Aufstellung dem Fabrikanten außerdem noch große Vortheile bieten."

In einem Schreiben Watt's an seinen Sohn, dd. 10. November 1808, ist die Ehre der ersten Anwendung eines Schwungrades bei rotativen Maschinen dem Math. Wasborough zuerkannt und als der wahre Erfinder der rotirenden Kurbel-Bewegung derjenige Unbekannte bezeichnet, welcher zuerst eine gewöhnliche Fußdrehbank gemacht. Die Anwendung auf die Dampfmaschine sei etwa dem Gebrauch eines Brodmessers zum Käseschneiden zu vergleichen. Schon früh habe er selbst — Watt — über die Sache nachgedacht und sie in einem Modell später auch ausgeführt; da habe ein Schuft Namens Cartwright, welcher bei ihm gearbeitet und später am Galgen sein Leben geendet, dem Wasborough, dessen Maschine häufig in Unordnung gekommen und trotz ihres ohrenbetäubenden Getöses sehr ungleich gegangen sei, mitgetheilt, was er gesehen, worauf John Steed, Maschinenmeister bei Wasborough, sich die rotirende Bewegung mit Kurbel habe patentiren lassen und sie auch auf seine Maschine angewandt habe. Ihm — Watt —, der, durch andere Geschäfte in Anspruch genommen, es bis dahin versäumt,

Digitized by Google

ein Patent zu nehmen, habe Cartwright selbst gestanden, daß er eine solche Mittheilung gemacht; Steed aber habe später im Gespräch ihn — Watt — versichert, daß er die Erfindung durchaus selbstständig gemacht, sowie daß eine gewöhnliche Drehbank ihn darauf gebracht habe; Cartwright's Mittheilung habe nur die Wirkung gehabt, daß das Patent hälder genommen worden sei.

Während Watt die Specification des Patents von 1781 für die fünf Verfahren zu Erzielung einer continuirlichen rotirenden Bewegung um eine Achse herum vorbereitete, war er bereits mit der Zusammenstellung des Inhalts eines andern nicht minder wichtigen Patents beschäftigt. Der Titel des letzteren, das am 12. März 1782 mit dem großen Staatssiegel versehen wurde, war ein ganz allgemeiner, indem nur von „gewissen Verbesserungen an Dampf- oder Feuermaschinen zum Heben von Wasser und anderen mechanischen Zwecken", sowie von „gewissen neuen, dabei anwendbaren Mechanismen" die Rede war. In der Beschreibung aber, welche am 4. Juli 1782 registrirt wurde, sind nachstehende „neue Verbesserungen" enthalten: —

1. Anwendung des Dampfes nach dem Expansionsprinzip; sammt verschiedenen Verfahren oder Vorrichtungen (6 an der Zahl, deren einige verschiedene Modificationen in sich begreifen), um eine gleichmäßige Wirkung der Expansivkraft zu erhalten.

2. Die doppeltwirkende Maschine, bei welcher man den Dampf einströmen läßt, um den Aufgang sowohl, als den Niedergang des Kolbens zu bewirken; dabei wird der Kolben sowohl bei seiner aufwärts- als bei

Digitized by Google

seiner abwärts gehenden Bewegung durch ein Vacuum unterstützt, welches auf der andern Seite durch Condensation erzeugt wird.

3. Die Zwillings- oder Doppelmaschine, bestehend aus zwei Maschinen, einer primären und einer secundären, deren Dampfgefäße und Condensoren durch Röhren und Ventile mit einander communiciren, so daß jede allein oder beide zusammen arbeiten und sie ihre Hübe entweder abwechselnd oder zugleich machen können.

4. Anwendung einer Zahnstange und eines Zahnsectors statt der Ketten, um die Kolbenstange zu leiten. In Folge der wunderschönen Erfindung der parallelen Bewegung, welche Watt schon zwei Jahre darauf (1784) sich patentiren ließ, sank die Zahnstange mit dem Zahnsector zu einem temporären Nothmittel herab, welches den Zweck hatte, die Uebelstände, die, wie man gefunden, von dem alten System die Kolbenstange mit dem Wagebalken verbindender Ketten unzertrennlich waren, zu vermeiden.

5. Eine rotative Maschine, auch Dampfrad genannt.

Digitized by Google

Dreizehntes Kapitel.

Dampfhammer. — Patent von 1784. — Parallele Bewegung. — Ortverändernde Dampfwagen. — Compteur. — Drosselventil. — Regulator mit Centrifugalkraft (Governor). — Dampfbarometer. — Manometer. — Indicator. — Fruchtbarste Periode in Watt's Leben. — Tod seines Vaters. — Patent von 1785. — Rauchverzehrung.

Eine Lieblingsbeschäftigung Watt's in den Werkstätten zu Soho während der letzten Monate von 1783 und der ersten von 1784 bestand darin, daß er seine Dampfmaschine, die inzwischen ebenso gelehrig geworden war, als sie an Kraft gewonnen hatte, einen Hammer zum Schmieden von Eisen und zum Stahlmachen bewegen lehrte. Schon unter dem 3. Mai 1777 hatte er Boulton benachrichtigt, daß „John Wilkinson eine Maschine brauche, welche einen 15 Centner schweren Stempel dreißig bis vierzig Mal in jeder Minute zu heben im Stande sei. Ich habe," fährt er fort, „Webb zu dieser Arbeit aufgestellt: er soll es vorerst mit der kleinen Dampfmaschine und einem Zainhammer von 60 Pfund Gewicht probiren. Entsprechen diese Widder ihrem Zwecke, so werden sie in Menge bestellt werden."

Digitized by Google

Während seiner langen Abwesenheit und seiner anderweitigen Geschäfte in Cornwallis scheint diese Arbeit in's Stocken gerathen zu sein; und erst im November 1782 finden wir sie wieder ernstlich aufgenommen. Um diese Zeit waren Amboß und Hammergerüst noch nicht ganz in Ordnung. „Und da," schreibt Watt unter dem 28. November des genannten Jahres an seinen würdigen Associé, „die Maschine einen bedeutenden Kraftüberschuß hat, so habe ich im Sinne, das Gewicht des Hammers bis zu etwa 1½ Centner zu vermehren und ihn in jeder Minute 250 bis 300 Schläge machen zu lassen dadurch, daß ich ihn nur 9 bis 10 Zoll in die Höhe gehen lasse." Am 30. November kann er bereits mittheilen: — „Ich habe den Hammer in der Minute 16 bis 24 Schläge thun sehen, und leicht hätte er noch viel geschwinder gehen können, wenn unsere Leute hätten das Eisen darunter regieren können. Joseph sagte, sie hätten gestern 28 Schläge in der Minute erlangt, was weit mehr ist, als die Maschine nach meiner Rechnung leisten sollte. Mitten in unserem Triumph aber brach der Hammerstiel: er scheint verrostet gewesen zu sein.... So heftig ist der Schlag, daß wir gar nicht den Versuch wagen, bei einem Stück Eisen unter 1½ Quadratzoll herabzugehen, indem es sonst zu Schanden geschlagen wird. Der Hammer könnte gar nicht regelmäßiger arbeiten." Am 12. December thut der Hammer zu Soho in einer Minute 240 Schläge und geht dabei 8 Zoll in die Höhe. In dem nächstfolgenden Monate wird für John Wilkinson zu Bradley eine Maschine gemacht, welche einen Hammer von 700 Pfd. in Bewegung setzen soll, und wohl ist der Stolz ent-

Digitized by Google

schuldbar, womit Watt am 26. April 1783 schreibt: — „So viel mir bekannt ist, hatte bis auf diesen Tag von einem so schweren Hammer noch Niemand 300 Schläge in der Minute erlangt; auch will ich lieber alsbald hinzusetzen, daß dieß mehr eine Sache zum Prahlen als von praktischem Werth ist, indem 90—100 Schläge in der Minute die höchste Geschwindigkeit sind, wobei die Arbeiter das Eisen unter dem Hammer noch zu regieren vermögen."

Diese so höchst werthvolle und originelle Anwendung der Dampfkraft ließ Watt sich am 28. April 1784 patentiren. Die betreffende Specification — registrirt am 25. August des gleichen Jahres — darf man wohl als gleich wichtig mit irgend einer derjenigen ansehen, welche seit der des besonderen Condensators im Jahre 1769 von Watt verfaßt worden sind; denn es enthält dieselbe außer vielen jetzt minder wichtigen Verbesserungen, wie z. B. Dampfräder, Mittheilung der Bewegung von derselben Maschine aus an zwei getrennte primäre Achsen, Apparat zum raschen Oeffnen der Regulirventile, verschiedene Verfahren zur Verwandlung einer circulären oder angulären Bewegung in eine perpendiculäre oder geradlinige (eines dieser Verfahren ist die wohlbekannte und vielbewunderte parallele Bewegung); ferner ein Verfahren, einen Hammer mittelst Dampf in Bewegung zu setzen und ihn dann zum Schmieden von Eisen, zum Stahlmachen u. s. w. zu gebrauchen; endlich die Verwendung der Dampfmaschine zur Fortbewegung von Räderfuhrwerken mit den darauf befindlichen Personen und Gütern.

Boulton und Watt hatten mit den cornischen Berg-

Digitized by Google

werksbesitzern, denen sie Maschinen geliefert, sich dahin verständigt, daß ein Drittel des ersparten Brennmaterials ihnen in Geld vergütet und die betreffenden Beträge jährlich oder halbjährlich bezahlt werden sollten; indessen sollte es einem Jeden frei stehen, sich durch Entrichtung des zehnfachen Betrags für immer loszukaufen. Um nun jeden Betrug unmöglich zu machen, wurde es nothwendig, die genaue Anzahl der Hübe, die während einer gegebenen Zeit von jeder Maschine gemacht wurden, zu ermitteln. Zu diesem Zweck erfand Watt seinen Compteur mit acht Zifferblättern und ebenso vielen Zeigern, um immer je zehn, hundert, tausend, zehntausend Hübe u. s. w. anzugeben, wodurch es möglich ward, die Hübe einer Maschine während eines ganzen Jahres zu zählen, selbst wenn diese an Einem fort, d. h. Tag und Nacht, ging. Und da der ganze Compteur in einem Kasten sich befand, der, von innen durch Schrauben mit dem großen Wagbalken der Maschine verbunden, verschlossen wurde, so war er nur denen, welche den Schlüssel hatten, zugänglich [1].

Einige weitere, gleich scharfsinnige Erfindungen, die Watt zu verschiedenen Zeiten einführte, erhöhten den Nutzen der Maschine noch bedeutend; anstatt aber hier eine endlose Liste von Detailverbesserungen zu ge-

[1] Bei dieser Dampfmaschinenuhr hatte ein Pendel die Aufgabe, das Hemmungsrad zu drehen, in der Art, daß letzteres mit jedem ganzen Kolbenhub um einen Zahn weiter rückte. Die seit Einführung der Gasbeleuchtung in Gebrauch gekommenen Gasuhren messen in etwa gleicher Weise das consumirte Gas und sind Jedermann bekannt.

Digitized by Google

ben, ziehen wir es vor, bloß das Drosselventil, den Regulator mit Centrifugalkraft, den Dampfbarometer, den Manometer, den Indicator zu nennen und im Uebrigen auf die diesem Bande beigegebene Tafel zu verweisen, wo die Watt'sche Maschine in allen ihren wesentlichen Theilen dem Auge anschaulich gemacht und erklärt ist.

Die moderne „Feuermaschine" ist nun fertig, und zwar 1) als einseitig wirkende, 2) als doppeltwirkende und 3) als Expansions-Maschine. Der Rang, den diese drei Modificationen der ursprünglichen atmosphärischen Maschine einander gegenüber einnehmen, ergibt sich aus nachstehender Darstellung, die wir aus Franz Arago's bekannter akademischen Gedächtnißrede zusammendrängen:

Die einseitig wirkende Maschine hat einen oben durch einen Metalldeckel geschlossenen Cylinder. In der Mitte des letzteren befindet sich eine mit dichtgepreßtem und fettem Werg gefütterte Oeffnung, in welcher die Kolbenstange sich frei auf- und abwärts bewegt, doch so, daß weder Luft noch Dampf Durchgang findet. Durch den Kolben wird der Cylinder in zwei verschiedene, abgeschlossene Räume, und zwar in einen oberen und einen unteren, getheilt. Soll der Kolben herabgehen, so strömt durch eine Röhre der Dampf aus dem Kessel in den oberen Raum, wodurch der Kolben nach unten getrieben wird, ganz so wie bei der Newcomen'schen Maschine, nur daß bei dieser die atmosphärische Luft den Dienst des Dampfes versehen hatte. Während dieser niedergehenden Bewegung des Kolbens ist nur allein der untere Theil des Cy-

Digitized by Google

linders in Verbindung mit dem Condensor, wo der ganze unten befindliche Dampf in Wasser zurückverwandelt wird. Ist der Kolben unten angekommen, so ist nichts weiter erforderlich als die Drehung eines Hahns, um die beiden Cylindertheile über- und unter dem Kolben mit einander in Verbindung zu bringen, sie mit gleich elastischem Dampf zu füllen, eine gleich starke Wirkung von oben nach unten und von unten nach oben auf den Kolben hervorzubringen, wo dann endlich durch ein leichtes Gegengewicht, wie bei der Newcomen'schen Maschine, der Kolben seine aufsteigende Bewegung wieder erhält. Hieraus ist ersichtlich, daß die einseitig wirkende Maschine, ähnlich wie die Newcomen's, bloß während des Niedergangs des Kolbens reelle Kraft besitzt.

Diesem so großen Uebelstande hilft die doppeltwirkende Maschine ganz einfach dadurch ab, daß, wenn der Kolben unten angelangt und ein gewisser Hahn geöffnet ist, der aus dem Kessel kommende Dampf seinen Weg nur unter den Kolben findet, was zur Folge hat, daß dieser emporgetrieben wird; inzwischen verwandelt sich der im obern Raume befindliche Dampf, welcher das Niedergehen des Kolbens bewirkt hatte, im Condensor, mit dem nun für ihn die Communication frei geworden, in Wasser. Eine Drehung der Hähne im entgegengesetzten Sinn führt alle Theile in den anfänglichen Zustand zurück, sobald der Kolben seine aufgehende Bewegung vollendet hat. In solcher Weise wiederholen sich die gleichen Wirkungen in's Unendliche. Das ist die doppeltwirkende Ma-

Digitized by Google

schine: so genannt, weil, nachdem der Dampf zur einzigen bewegenden Kraft erhoben worden, die Maschine — eine von der Schwere des Kolbens abhängige kleine Ungleichheit abgerechnet — die gleiche Kraft besitzt, sei es, daß dieser Kolben aufwärts, sei es, daß er niedergeht.

Bis aber die neue Bewegkraft einer bequemen und leichten Anwendung fähig wurde, blieben noch weitere Schwierigkeiten zu besiegen. Vor Allem mußte eine steife Verbindung zwischen der unbiegsamen, in gerader Linie auf- und niedergehenden Kolbenstange und einem bei seinen Schwingungen einen Kreisbogen beschreibenden großen Hebel oder Balancier hergestellt werden — ein Problem, bei dessen Lösung Watt's Scharfsinn in seiner ganzen Originalität und Grazie zu leuchten Gelegenheit fand.

Wer eine Dampfmaschine schon im Gang gesehen, dem kann das sogenannte gegliederte Parallelogramm nicht entgangen sein. Bei jedem Hin- und Hergang entfaltet es sich und schließt es sich wieder zusammen mit der Kraft und zugleich der Grazie, welche die Bewegungen einer vollendeten Tänzerin oder eines großen Schauspielers kennzeichnen. Folgt das Auge dem Gange seiner verschiedenen Umgestaltungen, so findet es diese den merkwürdigsten geometrischen Bedingungen unterworfen; denn während drei der Winkelpunkte des Parallelogramms im Raume Kreisbogen beschreiben, bewegt sich der vierte — der Winkelpunkt, welcher die Kolbenstange hebt und senkt — fast genau in gerader Linie. Den Mechaniker überrascht

Digitized by Google

hier mehr noch die Einfachheit der Mittel als der Nutzen des Resultats [1].

Bei industriellen Arbeiten ist Kraft nicht das alleinige Element des Gelingens. Nicht minder wichtig ist die Regelmäßigkeit der Wirkung; welche Regelmäßigkeit läßt sich aber erwarten von einer Bewegkraft, erzeugt durch ein Steinkohlenfeuer, welches, wegen der verschiedenen Beschaffenheit des Brennmaterials an sich schon ungleich, der Aufsicht eines oft nur wenig verständigen, fast immer aber unachtsamen Arbeiters überantwortet wird? Der Dampf, welcher die bewegende Kraft besitzt, wird um so reichlicher erzeugt werden, wird um so rascher in den Cylinder einströmen, wird den Kolben um so geschwinder bewegen, je lebhafter das Feuer brennen wird. Bedeutende Ungleichheiten in der Bewegung scheinen also unvermeidlich. Diesen Hauptfehler mußte Watt's Genie in passender Weise beseitigen. Darum haben bei ihm die Ventile, durch welche der Dampf aus dem Kessel in den Cylinder strömt, keine constante Oeffnung. Beschleunigt sich der Gang der Maschine, so schließen sich diese Ventile zum Theil; ein bestimmtes Dampfvolum wird also jetzt mehr Zeit zum Durchströmen brauchen, und so hört

[1] Dem Erfinder selbst, als er zum ersten Mal den regelmäßigen Gang seines gegliederten Parallelogramms gewahrte, war es, als ob er die Erfindung eines Andern prüfte: so sehr hatte er, wie er sich selbst ausdrückt, „den Genuß der Neuheit." Smeaton aber, so aufrichtig er sonst diese Erfindung Watt's bewunderte, zweifelte, daß sie in der Praxis je ein wohlfeiles und brauchbares Mittel werden könne, Achsen direct Rotationsbewegungen mitzutheilen!

Digitized by Google

denn die Beschleunigung auf. Im Gegentheil vergrößern sich die Ventil-Oeffnungen, wenn die Bewegung eine langsamere wird. Diejenigen Maschinentheile, welche zur Verwirklichung dieser verschiedenen Veränderungen nothwendig sind, verbinden die Ventile mit den durch die Maschine in Gang gesetzten Achsen mittelst eines Apparats, dessen Prinzip Watt im Regulator der Schutzbretter einiger Mahlmühlen fand, den er Steuerer (Governor) nannte, und der nun Regulator mit Centrifugalkraft heißt. So schön und gleichmäßig wirkt dieser, daß Dampfmaschinen nun sogar die Stelle der Federn in Pendeluhren einzunehmen angefangen haben.

Im Watt'schen Regulator, sowie in der verständigen Anwendung der Schwungräder ist das wahre Geheimniß der so staunenswerthen Vollkommenheit der Industrie-Producte unserer Tage zu suchen; dadurch hat die Dampfmaschine einen völlig regelmäßigen Gang erhalten; dadurch ist sie in den Stand gesetzt worden, gleich gut zarte Musseline zu sticken und riesige Schiffsanker zu schmieden, die feinsten Stoffe zu weben und den schweren Steinen einer Mühle schnelle Bewegungen mitzutheilen. Darum konnte auch Watt ohne alle Uebertreibung sagen, daß er sich im Fall einer Krankheit durch seine Dampfmaschine die Ptisanen bringen lassen werde, um das ewige Laufen der Dienerschaft abzuschneiden!

Was das Expansionsprinzip endlich betrifft, so ist seine ökonomische Wichtigkeit der des Condensators mindestens gleich. Statt während der ganzen Dauer einer jeden Oscillation der Maschine zwischen dem Kessel und

Digitized by Google

dem Cylinder die Verbindung frei zu lassen, wird diese unterbrochen, mit andern Worten, wird der Dampf abgesperrt, wenn der Kolben z. B. den dritten Theil seines Wegs zurückgelegt hat. Die übrigen zwei Drittel der Cylinder-Länge werden nun vermöge der erlangten Geschwindigkeit und hauptsächlich vermöge der expandirenden Kraft des Dampfes durchlaufen. Seitdem das Expansionsprinzip Anwendung gefunden, geben die Maschinen in Cornwallis ganz unverhoffte Resultate. Konnte Savery's Maschine mit etwa 90 Pfund Steinkohlen 2 bis 3 Millionen, die Newcomen'sche aber mit demselben Steinkohlenquantum 8 bis 9 Millionen Pfund Wasser 1 Fuß hoch heben, so leisteten die besten Watt'schen Maschinen drei bis vier Mal mehr als die letztere; die Woolf'schen hoben schon 50 Millionen Pfund, und jetzt gibt es in Cornwallis Expansionsmaschinen, die etwa das doppelte der Woolf'schen leisten. Bedenkt man, daß mit einem Scheffel Kohlen (90 Pfund) jetzt die zehnstündige Arbeit von zwanzig Menschen verrichtet werden kann; erwägt man ferner, daß in den englischen Kohlenbezirken ein solcher Scheffel selten über neun Pence — etwa 27 Kreuzer rheinisch — kostet: so ist dargethan, daß für den größten Theil Englands der Dampf den Lohn einer zehnstündigen anstrengenden Tagearbeit auf weniger als 1½ Kreuzer herabgesetzt hat. Und nun sage man uns, ob der Wasserdampf, von Watt bezähmt, nicht der größte Revolutionär ist, der bis jetzt die Weltbühne betreten!

Die Besteigung des Montblanc vom Chamonni-Thal aus wird mit Recht als die schwerste Arbeit angesehen,

Digitized by Google

die ein Mensch in zwei Tagen zu verrichten im Stande ist. Das Maximum mechanischer Arbeit also, das wir innerhalb zweimal vierundzwanzig Stunden zu leisten vermögen, wird durch die Emporhebung des Gewichts unseres Körpers bis zur Montblanc-Spitze gemessen. Dieselbe Arbeit nun oder deren Aequivalent verrichtet die Dampfmaschine, wenn man sie mit einem Kilogramm Steinkohlen speist. Watt hat in dieser Weise festgestellt, daß die tägliche Arbeitskraft eines Menschen die in fünfhundert Grammen Steinkohlen enthaltene nicht übersteigt!

Nach Herodot hat der Bau der großen egyptischen Pyramide durch zwanzig Jahre hunderttausend Menschen beschäftigt. Die Pyramide ist aus Kalksteinen aufgeführt, und man hat durch Rechnung gefunden, daß ihr Gesammtgewicht etwa 5,900,000 Kilogramme repräsentirt. Um nun dieses Gewicht 38 Meter hoch, d. h. bis zur Höhe des Schwerpunkts der Pyramide, zu heben, müßten unter dem Kessel einer Dampfmaschine bloß 8,244 Hektoliter Steinkohlen verbrannt werden — ein Quantum, das mancher unserer modernen Schmelzöfen wöchentlich nicht nur verzehrt, sondern das ihm nicht einmal genügt.

„Es sind," so schließt Arago, „unter den großen und kleinen Erfindungen, die sich in den heutigen Dampfmaschinen vereinigt finden, nur wenige, welche nicht als Entwicklungen einer Watt'schen Idee anzusehen wären. Man verfolge Watt's Arbeiten, und man wird sehen, wie er Maschinen ohne Condensation vorschlägt — Maschinen, bei denen der Dampf, nachdem er seinen Dienst gethan, in die Luft entweicht. Unter den Entwürfen

Digitized by Google

des berühmten Ingenieurs wird auch die Expansionsmaschine mit mehreren Cylindern sich befinden, so wie nicht minder die Maschine mit unmittelbarer Umdrehungsbewegung. Er wird auf ausschließlich aus Metallstücken bestehende und dabei vollkommen dichte Kolben verfallen. Auch wird Watt zuerst Quecksilbermanometer gebrauchen, um die Spannkraft des Dampfes im Kessel und im Condensator zu messen; er wird eine einfache und dauerhafte Vorrichtung ersinnen, mittelst deren man zu jeder Zeit und auf einen Blick den Wasserstand im Kessel zu erkennen vermag; er wird, damit dieser Wasserstand keine unerwünschten Schwankungen erfahren kann, die Bewegungen der Speisepumpe und eines Schwimmers von einander abhängig machen; er wird im Nothfall auf einer Oeffnung in der oberen Fläche des Hauptcylinders der Maschine einen kleinen Apparat — den Indicator — anbringen, der so eingerichtet ist, daß er das Gesetz der Niederschlagung des Dampfes je nach der Stellung des Kolbens genau gibt. Ebenso ließe sich zeigen, wie Watt nicht minder geschickt und glücklich war in seinen Versuchen, die Kessel zu verbessern, die Wärmeverluste zu vermindern u. s. w. u. s. w."[1]

Die zehn Jahre, welche auf 1775 folgten und in denen Watt sich die letzten fünf Patente geben ließ, bil-

[1] In diese Zeit von Watt's Leben fällt auch der von ihm erfundene, aus Eisenspänen, ein wenig Salmiak, Schwefel und feinem Sand bestehende Kitt, der, nach des Erfinders eigener Erklärung, die Vervollkommnung seiner Dampfmaschinen sehr erheblich gefördert hat. Als noch werthvoller indessen erwies sich der gleichzeitig und ganz selbstständig von Murdock erfundene, bloß aus Eisenspänen und Salmiak zusammengesetzte Kitt.

Digitized by Google

den diejenige Periode seines Lebens, wo die größte Reife mit der größten Thätigkeit des Geistes gepaart gewesen zu sein scheint. Es fällt dieselbe zwischen sein vierzigstes und fünfzigstes Lebensjahr. Nicht allein mußte er seine neuen Erfindungen praktisch anwenden, Zeichnungen und Beschreibungen davon fertigen u. s. w., sondern es lag ihm auch ob, die Construction der neuen und die Abänderung der alten Maschinen zu überwachen, Piraten abzuwehren, welche ihn und seinen Associé beständig zu plündern suchten, eine Unmasse von Geschäftsbriefen zu schreiben, mit einem Worte, Alles zu thun, was das Gedeihen der neuen Fabrik fördern und sichern konnte. Und bei all' dem noch ein sterbender Vater,[1] an dessen Bett zu eilen ihm versagt sein sollte; eine leidende Gesundheit; jenes ebenso hartnäckige als heftige Kopfweh, das ihm oft stundenlang kaum gestattete, seinen Gedanken Ausdruck zu geben!

Wenn man ihn im Laufe eben dieser Periode über seine „Dummheit" und seine „geringe Erfindungsgabe" Klagen äußern hört, so möchte man geneigt sein, dieselben für Ironie zu halten, und doch waren sie nur der ehrliche Ausdruck seiner wirklichen Gemüthsstimmung. Zu Ende des Jahres 1785 sagt er: — „Ich bin so leidend, daß ich es kaum länger aushalten kann, wenigstens als Geschäftsmann nicht... Ich kann nicht anders als der Muthlosigkeit Raum geben, da ich finde, daß mein Kopf mich im Stiche läßt; das Geschäft ist mir eine Bürde, die mich zu Boden drückt, und dabei keine Aussicht, bald davon erlöst zu werden!" Und zu Anfang 1786: — „Neue und unglückliche Projecte rei-

[1] Watt sen. starb im August 1782 zu Greenock.

Digitized by Google

ben mich dermaßen auf, daß ich meine Erfindungen ordentlich verwünsche und es mir beinahe lieb wäre, wenn uns Jemand das ganze Geschäft abnähme." Im Juni desselben Jahres: — „Ich hätte Ihnen schon längst geschrieben, wenn ich diesen Fühling nicht übler daran gewesen wäre, als ich es je war. Die Krankheit, von der ich im Frühling in London befallen wurde, hat mich körperlich und geistig sehr geschwächt; wahrscheinlich ist sie eine Frucht übermäßiger Anstrengungen gewesen, da ich sobald wie möglich nach Hause kommen wollte. Die physische Krankheit ist nun zum großen Theil gehoben; aber eine ungewöhnliche Masse von Geschäften, die durch Boulton's häufige und lange Abwesenheit mir zugefallen ist, sowie allerlei unangenehme Dinge haben mich meine geistige Energie noch nicht wieder erlangen lassen. Völlig abgestumpft und der Gleichgültigkeit anheimgefallen, hatte ich weder den Muth noch die Kraft, an's Geschäft zu gehen; Kopf und Gedächtniß versagen ihren Dienst; der Stall, wo meine Steckenpferde untergebracht waren, existirt nicht mehr, und die Pferde selbst sind den Hunden vorgeworfen. Unter solchen Umständen bedarf es einer starken Anregung, um Einen zum Schreiben zu bringen. Ich habe ernstlich daran gedacht, die Bürde abzuwerfen, die ich nicht tragen kann, und vielleicht die irdische Hülle abzustreifen, wenn andere Gefühle nicht noch stärker gewesen wären; vielleicht aber kann ich noch eine Weile fortwanken, wenn die Sachen sich nicht verschlimmern."

Das Patent vom 14. Juni 1785 schließt in würdiger Weise die Reihe der Erfindungen dieser Periode, indem es den Bau von Oefen und Feuerherden jeder

Digitized by Google

Art, welche ihren eigenen Rauch verzehren, zum Gegenstand hat. Als leitender Grundsatz kann dabei angesehen werden, daß der frische Brennstoff immer zunächst der äußern Luft zu liegen kommen muß, und zwar so, daß der Rauch oder die Flamme über oder durch den verkokten oder verkohlten Theil des Brennstoffs streicht. „In gewissen Fällen," sagt Watt in der Beschreibung seines Verfahrens, „kommt der frische Brennstoff auf einen ersten Rost zu liegen; jenseits des letzteren, an oder nahe dem Orte, wo die Flamme in die Feuerzüge oder Kamine tritt, stelle ich dann einen zweiten kleineren Rost auf, worauf ich ein Feuer unterhalte von Koke, Steinkohlen oder Holzkohlen, die bereits so weit verbrannt sind, daß sie nicht mehr rauchen; und indem ich hier eine intensive Hitze erzeuge und etwas frische Luft zuführe, verzehre ich den Rauch des ersten Feuers. Letztlich muß man im Auge behalten," schließt er, „daß meine besagte neue Erfindung einzig und allein in dem Verfahren besteht, den Rauch zu verzehren und die Hitze zu vermehren, indem ich den Rauch und die Flamme des frischen Brennstoffs durch sehr heiße Röhren oder zwischen, neben oder durch sehr heißen und nicht mehr rauchenden Brennstoff streichen lasse und unter diesen Umständen frische Luft zuführe; sowie in der Form und Beschaffenheit der hier erwähnten, beschriebenen und gezeichneten Feuerherde. Die Dampfkessel und andere Theile der Oefen sind dabei die gewöhnlichen. Auch vergesse man nicht, daß diese neuerfundenen Feuerherde auf Oefen von fast jeder Art anwendbar sind."

Digitized by Google

Vierzehntes Kapitel.

Wer der Erste gewesen, der die Zusammensetzung des Wassers entdeckt. — Watt schlägt gleichförmige Maße und Gewichte vor. — Die Vollmondsgesellschaft. — Krawalle zu Birmingham. — Watt's und Boulton's Reise nach Paris. — Das Berthollet'sche Chlorbleichverfahren in England eingeführt. — Prozesse.

Eine der glänzendsten und folgenreichsten Errungenschaften der neueren Chemie ist unstreitig die Entdeckung der Zusammensetzung des Wassers; denn es hat diese auf den Fortschritt der Wissenschaft und das davon unzertrennliche materielle Wohlsein der Menschen nicht minderen Einfluß gehabt als die wunderbare Schöpfung der heutigen Dampfmaschine. Nichts ist daher auch natürlicher, als daß der Streit, ob für Watt oder Cavendish hier ein Prioritätsrecht geltend gemacht werden könne, mit großer Hartnäckigkeit noch bis in die neueste Zeit hinein geführt worden. Auf beiden Seiten standen sich gleich große Verdienste gegenüber, wenn auch ihre Verschiedenartigkeit zugegeben werden mußte; und eben weil die Streitfrage eine rein chemische war, glaubten die Freunde Cavendish's den berühmten Mechaniker ganz ausschließen zu müssen, ohne daß sie

Digitized by Google

dabei für das Prioritätsrecht des großen Chemikers unzweifelhafte geschriebene oder gedruckte Beweise hätten anrufen können. Erst im Laufe dieses Jahres (1859) ist man auf eine gedruckte Schrift aufmerksam geworden, welche, ihre Authenticität vorausgesetzt, allem ferneren Streit ein Ende macht. Setzen wir aber, bevor wir dieses neubeigebrachte, hochwichtige Document besprechen, den bisherigen Stand der Frage in wenigen Worten aus einander.

Im Jahre 1776 kam der bekannte französische Chemiker Macquer auf den Gedanken, über einer aus einem Flaschenhalse brennenden Wasserstoffgasflamme eine weiße Porzellanschale anzubringen. Sonderbarer Weise war diese Flamme weder von eigentlichem Rauche begleitet, noch setzte sie Ruß ab; dagegen bedeckte sich diejenige Stelle der Schale, gegen welche die Flamme leckte, mit kleinen Tröpfchen einer Flüssigkeit, die mit dem Wasser Aehnlichkeit hatte und bei genauerer Untersuchung wirklich nichts als reines Wasser war. Macquer aber, der hier an der Schwelle einer der größten Entdeckungen stand, ging an der so höchst merkwürdigen Thatsache vorüber, ohne sich nach dem Warum zu fragen.

Fünf Jahre darauf — zu Anfang 1781 — hatte der englische Physiker Warltire die durch und durch originelle und wegen ihrer folgenreichen Anwendungen seitdem zu verdienter Anerkennung gekommene Idee, daß ein elektrischer Funke durch gewisse Gasmischungen nicht hindurchschlagen könne, ohne darin einige Veränderungen zu bewirken. Nicht minder sah er voraus, daß solche Entzündungen von Explosionen begleitet sein

Digitized by Google

würden, wenn er sich auch über das innere Wesen der Veränderungen, die er erwartete, täuschte. Darum ließ er seine Luft und sein Wasserstoffgas zuerst in einem Metallgefäße verpuffen und erhielt als Resultat Wasser.

Bald darauf wiederholte Cavendish den Versuch Warltire's und gelangte zu dem gleichen Ergebnisse. Wann dieß geschehen, ist nicht mehr genau festzustellen; jedenfalls aber war schon im Priestley'schen Memoire vom 21. April 1783 davon die Rede. In dem gleichen Memoire war ferner der Beweis geliefert, daß das Gewicht des bei einer Verpuffung von Sauerstoff und Wasserstoff an den Wänden des Gefäßes sich niederschlagenden Wassers der Summe der Gewichte der beiden Gase gleich sei.

Watt, der dieses Resultat von seinem Freunde Priestley erfuhr, sprach in einem an Letzteren gerichteten Briefe vom 26. April 1783 sich alsbald dahin aus, daß das Wasser kein einfacher Körper sei. Die Worte lauten: — „Was sind die Producte Ihres Versuchs? Wasser, Licht, Wärme. Sind wir demnach nicht zu dem Schlusse berechtigt, daß das Wasser aus den beiden Gasen, dem Sauerstoff- und dem Wasserstoffgas, zusammengesetzt ist, welche eines Theils ihrer latenten oder elementaren Wärme beraubt worden? daß Sauerstoff seines Wasserstoffs beraubtes, aber mit latenter Wärme und latentem Licht verbundenes Wasser ist? Ist das Licht nur eine Modification der Wärme, oder ein bloßer Umstand bei deren Hervortreten, oder ein Grundbestandtheil des Wasserstoffs, so wird das Sauerstoffgas seines Wasserstoffs beraubtes, aber mit latenter Wärme verbundenes Wasser sein." Nichts

Digitized by Google

kann klarer und unzweideutiger sein als diese Stelle, und könnten keine älteren Prioritätsansprüche sich geltend machen, so müßte Watt unbedingt als der Erste bezeichnet werden, der das Wasser als einen zusammengesetzten Körper erkannt.

Ueber die Authenticität des Watt'schen Briefes kann um so weniger ein Zweifel obwalten, als Priestley ihn verschiedenen Londoner Gelehrten und gleich hernach Sir Joseph Banks selbst mittheilte, damit dieser, als Präsident der K. Societät, ihn in einer der Sitzungen der gelehrten Körperschaft verlesen möchte. Besondere Umstände verhinderten dieß nun zwar, doch blieb der Brief im Archiv der Societät und wurde, ein volles Jahr später verlesen, endlich im 74. Bande der **Philosophical Transactions** zugleich mit einem andern Briefe Watt's an Delüc, dd. 26. November 1783, abgedruckt. Da die beiden Briefe dort mit einander verschmelzt sind, so hat der Secretär der K. Societät den ersteren durch umgekehrte Anführungszeichen hervorheben zu müssen geglaubt.

In Frankreich fand die öffentliche Lesung des berühmten Lavoisier'schen Memoires über die Erzeugung von Wasser durch Verbrennung von Sauerstoff und Wasserstoff erst zwei Monate nach Niederlegung des Watt'schen Briefes im Archiv der K. Societät Statt. Noch jünger ist das nicht minder berühmte Cavendish'sche Memoire: **Experiments on Air**, da es erst am 15. Januar 1784 gelesen wurde.

Das ist aber noch nicht Alles. Lavoisier erklärte ganz bestimmt, daß Blagden, der Secretär der K. Societät, seinen ersten Experimenten am 24. Juni

Digitized by Google

1783 beigewohnt und ihm „mitgetheilt habe, wie Cavendish zu London bereits Wasserstoffgas in geschlossenen Gefäßen verbrannt und dabei eine sehr merkliche Menge Wasser erhalten habe.“ Seinerseits behauptete Cavendish im gedachten Memoire, daß die Blagden'sche Mittheilung umfassender gewesen sei und die Theorie der Zusammensetzung des Wassers enthalten habe — eine Aussage, welche der Günstling des berühmten englischen Chemikers — Blagden — im Jahre 1786 ausdrücklich dahin bestätigte, daß er Lavoisier gesagt habe, wie das in London erhaltene Wasser ein der Summe der Gewichte der beiden verbrannten Gase genau gleich kommendes Gewicht gehabt habe; die französischen Experimente seien also eine bloße Wiederholung und Bewährung derjenigen von Cavendish gewesen.

Nun berichtet Priestley, unter Anführung von Einzelheiten, über eigene Experimente, woraus hervorgeht, daß das durch Verpuffung eines Gemenges von Sauerstoff und Wasserstoff erzeugte Wasser ein dem der beiden verbrannten Gase genau gleich kommendes Gewicht hat, und Cavendish nimmt einige Zeit darauf dieses Resultat für sich selbst in Anspruch, dabei insinuirend, daß er es dem Birminghamer Chemiker mündlich mitgetheilt habe.

Aus der Gleichheit der Gewichte zieht Cavendish den Schluß, daß das Wasser kein einfacher Körper ist. Zuerst thut er eines im Archiv der K. Societät liegenden Schriftstückes, worin die gleiche Theorie entwickelt ist, keinerlei Erwähnung; als er zum Druck schreitet, erscheint endlich Watt's Name, und wird erklärt, daß

Digitized by Google

man von der Watt'schen Arbeit durch die neuliche Lesung derselben in öffentlicher Sitzung Kenntniß erhalten habe; sonderbarer Weise aber fand, wie jetzt bewiesen ist, diese öffentliche Lesung erst mehrere Monate nach der des Cavendish'schen Memoires statt. Auf letzteren Umstand möchten wir indessen, ehrlich gestanden, nicht das Gewicht legen, das von anderer Seite darauf gelegt worden, indem diese Angabe des berühmten Chemikers auf einem bloßen Gedächtnißfehler beruhen kann.

Was Blagden betrifft, so vindicirt er seinem reichen Freunde und Gönner Cavendish unbedingt die Priorität vor Lavoisier. „Im Frühlinge des Jahres 1783," sagt er, „zeigte uns Herr Cavendish, wie er aus seinen Experimenten habe schließen müssen, daß der Sauerstoff nichts Anderes als seines Phlogistons (d. h. Wasserstoffs) beraubtes Wasser sei. Um dieselbe Zeit kam die Nachricht nach London, daß Herr Watt von Birmingham in Folge einiger Beobachtungen auf eine ähnliche Ansicht gekommen sei."

Endlich finden sich auch in dem gedruckten Cavendish'schen Memoire mehrere Daten ungenau angegeben, und zwar zu Watt's Nachtheil. Sind diese Druckfehler zufällig oder nicht? Darüber ein Urtheil zu fällen, möchte jetzt schwer, ja unmöglich sein: die wissenschaftliche Ehre von Männern wie Cavendish und Blagden ohne die vollgültigsten Beweise in Zweifel zu ziehen, wäre mehr als leichtfertig, und anderseits läßt sich die Existenz des Watt'schen Briefes vom 26. April nicht wegläugnen. Wenn Cavendish den Geschäftsagenten, die von ihm wissen wollten, wie er seine vielen Millionen angelegt zu sehen wünsche, kaum Gehör

Digitized by Google

zu ſchenken pflegte, ſo verhielt er ſich ganz anders, ſobald es ſich um wiſſenſchaftliche Fragen handelte. Hier hörte jene gemüthliche Gleichgültigkeit bei ihm auf der Stelle auf, und ſicherlich hätte er die Ehre einer Entdeckung, wie die in Rede ſtehende, um keinen Preis an einen Andern abgetreten. Und das mit allem Recht; denn wer fragt heut zu Tage, ob Cavendiſh reich oder arm geweſen? Was aber noch jetzt und in alle Ewigkeit die Menſchen intereſſiren wird, das iſt, ob Cavendiſh oder Watt die Zuſammenſetzung des Waſſers zuerſt erkannt.

Dieß war der Stand der Frage, bis endlich im Laufe dieſes Jahres (1859) H. Bennett, vom britiſchen Muſeum, an Sir Benjamin Brodie, den Präſidenten der K. Societät, ein Schreiben richtete, welches — die Authenticität des gedruckten Documents vorausgeſetzt, wie wir ausdrücklich wiederholen — den unwiderleglichen Beweis liefert, daß Cavendiſh und kein Anderer der Entdecker iſt. Der ſchriftliche Beleg, von dem nun verſtorbenen Robert Brown aufgefunden, beſteht in einem Abſchnitte von Delüc's **Idées sur la Météorologie**, der ſonderbarer Weiſe von den Vertheidigern der Anſprüche Cavendiſh's bis jetzt gänzlich überſehen worden zu ſein ſcheint, trotzdem daß er mit dem beſonderen Titel: **Anecdotes à la découverte de l'Eau sous la forme d'Air** verſehen iſt. Gegen Delüc's Ausſage aber wird ſich um ſo weniger etwas einwenden laſſen, als er ſelbſt ſich einen „eifrigen Freund" (**ami zélé**) Watt's nennt und in Bezug auf dieſe Frage von ſich glaubt, daß er „in der Lage geweſen, alle damit in Verbindung ſtehenden Umſtände

Digitized by Google

kennen zu lernen." Doch es ist nun Zeit, daß wir ihn selbst reden lassen: — „Vers la fin de l'année 1782 j'allai à *Birmingham*, où le Dr. Priestley s'était établi depuis quelques années. Il me communiqua alors que Mr. *Cavendish*, après une remarque à Mr. Warltire, qui avait toujours trouvé de l'eau dans les vases où il avait brûlé un mélange *d'air inflammable et d'air atmosphérique*, s'était appliqué à découvrir la source de cette eau, et qu'il avait trouvé qu'un mélange *d'air inflammable et d'air déphlogistiqué* en proportion convenable, étant allumé par l'étincelle électrique, se convertissait tout entier en eau. — Je fus frappé au plus haut dégré de cette découverte." [1] Zu deutsch: „Zu Ende des Jahres 1782 ging ich nach Birmingham, wo Dr. Prieſtley ſeit einigen Jahren ſich niedergelaſſen hatte. Da theilte er mir mit, Herr Cavendiſh habe nach einer Wahrnehmung Warltire's, der in den Gefäßen, worin er eine Miſchung brennbarer und atmoſphäriſcher Luft verbrannt, ſtets Waſſer gefunden, ſich bemüht, die Urſache dieſes Waſſers zu entdecken; auch habe derſelbe wirklich gefunden, daß eine Miſchung brennbarer und dephlogiſtiſirter Luft in angemeſſenem Verhältniß, wenn durch den elektriſchen Funken entzündet, ſich vollſtändig in Waſſer verwandle. — Dieſe Entdeckung fiel mir in höchſtem Grade auf." Hier alſo iſt die Zuſammenſetzung des Waſſers klar ausgeſprochen. Nicht nur ſind die beiden Gaſe — Waſſerſtoff und Sauerſtoff — durch den elektriſchen Funken ganz in Waſſer verwandelt worden, ſon-

[1] Idées sur la Météorologie. Tome II, 1787 (pag. 206—7).

Digitized by Google

dern sie sind auch in angemessenem Verhältniß gemischt gewesen, und endlich hat Priestley schon zu Ende 1782, d. h. mehrere Monate, bevor Watt seine eigenen Schlüsse aus dessen mangelhafter Wiederholung der Cavendish'schen Experimente zog, um die Entdeckung des Londoner Chemikers gewußt. So lange alle Betheiligten noch am Leben waren und in häufigem Verkehr mit dem Verfasser sowohl, als mit einander standen, durfte sie auch in der Hauptsache unwidersprochen bleiben. Watt selbst — und hier wird die Sache wieder dunkler — begnügte sich, auf Delüc's Worte [1]: „Ich möchte Ihnen, in Anbetracht Ihrer Lage, fast rathen, aus Ihren Entdeckungen praktische Folgen für Ihr Vermögen zu ziehen; Sie müssen es vermeiden, Eifersüchtige zu machen," zu antworten: — „Wenn ich meine Rechte nicht auf der Stelle wahre, so mögen Sie dieß einer angeborenen Indolenz zuschreiben, die es mich leichter finden läßt, Unrecht zu dulden, als solches abzuwehren. Geldrücksichten kenne ich keine. Und zudem hängt meine Zukunft von der Aufmunterung ab, welche mir von Seiten des Publicums werden wird, keineswegs aber von derjenigen des Herrn Cavendish und der seiner Freunde."

So räthselhaft nun auch die hier zuletzt stehenden Worte Delüc's sich ausnehmen mögen, und so wenig sie mit dem in den Idées sur la Météorologie Gesagten im Einklang zu stehen scheinen, so müssen wir uns doch, Alles in Allem betrachtet, von den Daten des Delüc'schen Werkes leiten lassen, wenn wir ein gerech-

[1] Gelegentlich der Auslassung von Watt's Namen in der ursprünglichen Redaction des Cavendish'schen Memoires.

Digitized by Google

tes Urtheil fällen wollen; denn einerseits bürgt der wissenschaftliche Ruf des Verfassers, und anderseits seine genaue Bekanntschaft mit den in Rede stehenden Männern und mit der streitigen Frage dafür, daß er nur Thatsächliches berichtet. Obwohl das ältere Document zu Gunsten Watt's spricht, so wiegt das so bestimmte und klare Zeugniß Delüc's doch noch mehr, und eben darum bleibt in Ermangelung anderweitiger Beweise nichts übrig, als Cavendish in die Rechte wieder einzusetzen, deren man ihn mit mehr Uebereilung als Einsicht in der letzten Zeit verlustig erklärt hat. In der That aber liegt, nach unserem Dafürhalten, hier eine Doppelentdeckung vor; denn es widerstrebt uns nicht minder, in Watt den bloßen Plagiar eines Cavendish zu erblicken. Diese Ansicht dürfte der Wahrheit so ziemlich nahe kommen; und hiemit glauben wir, nach beiden Seiten gerecht, die so leidenschaftlich debattirte Frage aus der langen Liste ähnlicher wissenschaftlichen Streitfragen definitiv gestrichen zu haben.

Auffallend genug ist es, daß trotz aller Nachforschungen, welche während des letztverflossenen halben Jahrhunderts und sogar noch im vergangenen Jahr (1858) von ausgezeichneten Gelehrten angestellt worden, der von Delüc im Jahr 1787 veröffentlichte Beweis aller Welt unbekannt geblieben ist. Noch auffallender wird diese Thatsache, wenn man bedenkt, daß die Delüc'sche Abhandlung sich vorzugsweise mit Anekdoten über den fraglichen Gegenstand beschäftigt; am Auffallendsten aber ist gewiß das, daß Robert Brown bei seinen Lebzeiten von seinem kostbaren Fund geschwiegen und es seinem Testaments-Vollstrecker Bennett vorbehalten

Digitized by Google

blieb, die vorstehenden Einzelheiten dem Präsidenten der K. Societät mitzutheilen, welcher letztere sie dann der gelehrten Körperschaft selbst hat vorgelegt.

Gelegentlich seiner chemischen Studien kam Watt zu Ende des Jahres 1783 auch auf den Gedanken, für die wissenschaftliche Welt einerlei Gewichte und Maße vorzuschlagen. Das „wissenschaftliche Pfund" sollte entweder das Amsterdamer oder das Pariser sein und dasselbe bestehen aus:

10 Unzen oder 10,000 Gran;
1 Unze aus 10 Drachmen oder 1000 Gran;
1 Drachme aus 100 Gran.

„Bei den Längenmaßen," schreibt er an Magellan, „könnte man entweder, nach Ihrem Vorschlage, den gemeinen englischen Fuß zu Grunde legen, was den Vortheil hätte, daß ein Cubikfuß dann genau 1000 Unzen wäre; oder ein in der Minute 100 Mal schwingendes Pendel, wodurch der Fuß 14.2 unserer jetzigen Zolle gleich würde; der Cubikfuß wäre dann ganz genau 1 Bushel und würde 101 der jetzigen Pfunde wiegen, so daß das jetzige Pfund nur wenig geändert zu werden brauchte. Da aber so der Fuß allzu groß würde und die Uebelstände einer solchen Veränderung bei sämmtlichen Längenmaßen weit erheblicher wären als bei den Pfunden, Bushels, Gallonen u. s. w., so gebe ich denjenigen Vorschlägen den Vorzug, welche den Fuß und die Unze beibehalten."

Um die Zeit, wo Watt der K. Societät seine „Ansichten über die constituirenden Theile des Wassers" mittheilte, waren Birmingham und dessen Umgebung besonders reich an strebsamen und talentvollen Män-

Digitized by Google

nern, die eine gemeinsame Vorliebe für naturwissenschaftliche Studien jeden Monat ein Mal, und zwar stets zur Zeit des Vollmonds, vereinigte. Außer Watt und Boulton finden wir unter ihnen Dr. Darwin, Dr. Withering, Keir, Galton, Edgeworth und Dr. Prieſtley — lauter Lichter, deren keine Akademie der Welt ſich zu ſchämen gebraucht hätte. Prieſtley, der 1780 nach Birmingham zog und zu wiederholten Malen ſich über das glückliche Verhältniß ausgeſprochen hat, in dem er zu Watt geſtanden, thut dieſer monatlichen, mit Feſtmählern verbundenen Zuſammenkünfte der Vollmondsgeſellſchaft — Zuſammenkünfte, wobei man der Reihe nach im Hauſe bald dieſes, bald jenes Mitglieds ſich vereinigte — in folgender Weiſe Erwähnung: — „Die Zeit, welche ich in Birmingham verlebt, darf ich mit Recht die glücklichſte meines Lebens nennen, da ſie ſowohl meinen naturwiſſenſchaftlichen als meinen theologiſchen Strebungen in hohem Grade förderlich geweſen. Bei erſteren ſtanden mir gute Arbeiter jeder Art, ſowie die Geſellſchaft einiger Männer, ausgezeichnet durch ihr chemiſches Wiſſen, zu Gebot; zu letzteren gehörten insbeſondere die Herren Watt und Keir, ſowie Dr. Withering. Dieſe, zu denen noch Herr Boulton, Dr. Darwin — der uns bald verließ, um von Lichfield nach Derby zu ziehen —, Herr Galton, und ſpäter Herr Johnſon von Kenilworth, ſowie endlich meine Wenigkeit kamen, ſpeisten jeden Monat ein Mal zuſammen, und Vollmondsgeſellſchaft nannten wir uns, weil die Zuſammenkünfte immer zur Zeit des Vollmonds Statt hatten, damit beim Nachhauſegehen ein Jeder hell ſehen möchte.“ Aus einer

Digitized by Google

Einladung Watt's an den bekannten Wedgwood ersehen wir ferner, daß die naturforschende Gesellschaft um 2 Uhr zu speisen und gegen 8 Uhr Abends aus einander zu gehen pflegte.

Als Beleg für die wissenschaftliche Thätigkeit der Vollmondsgesellschaft und zugleich als Curiosum wollen wir hier einige Zeilen aus einem Briefe Watt's an den genialen und phantasievollen Darwin[1] anführen: — „Es soll," heißt es darin, „bestimmt werden, ob die Wärme aus Phlogiston und empyräischer Luft zusammengesetzt ist oder nicht; woraus das Licht besteht, und ebenso, wie es sich erzeugen läßt." Worauf Darwin am 6. Januar antwortet: — „Sie haben mir einige Geheimnisse mitgetheilt, und dafür sollen Sie nun auch einige von mir erfahren. Ich will Ihnen also sagen, daß das atmosphärische Gas aus Licht und Wasser-Erde zusammengesetzt ist, *das Wasser aber aus wässerigem Gas, welches durch Vitriolöl von seiner Erde getrennt wird." Gewiß würdige Vorspiele zu den späteren gründlichen Arbeiten eines Cavendish und eines Lavoisier!

Eines ihrer thätigsten und geschätztesten Mitglieder verlor die Vollmondsgesellschaft durch die Krawalle vom Jahre 1791, welche zur Folge hatten, daß Priestley seinen Aufenthaltsort wechseln mußte. Haus, Bibliothek, chemisches Laboratorium, Möbeln — Alles, was der große Chemiker sein nennen konnte, wurde bei dieser Gelegenheit durch rohe Pöbelhände zerstört. Wie sonderbar dieß auch in unsern Tagen, wo die demokratische Woge so hoch geht, scheinen mag, so ist es

[1] Birmingham, 3. Januar 1781.

Digitized by Google

nichts desto weniger wahr, daß ein unwissender, roher Pöbel in England dazumal sich gegen die Freunde der demokratischen Strebungen Frankreichs kehrte, ohne Zweifel aufgehetzt und irregeleitet durch Leute, die mit den Gönnern der Neapler Lazzaroni und des römischen Pöbels auf gleicher Höhe standen. „Die ganze Sache," schreibt Watt an seinen Freund Delüc unter dem 19. Juli 1791, „entstand daraus, daß einige Herren am 14. die französische Revolution in recht unbesonnener Weise durch ein Festessen feierten. Man warnte sie und rieth ihnen ab, weil ein Volksauflauf dadurch heraufbeschworen werden könnte; dennoch kamen einige von ihnen zusammen. Sie wurden aber schon beim Hineingehen insultirt, und so gingen sie denn um 5 Uhr wieder aus einander. Es mochte 8 Uhr geworden sein, als ein Pöbelhaufen die Fenster des Gasthauses zertrümmerte, wo die Gesellschaft sich versammelte; hiemit noch nicht zufrieden, machte er zwei Dissidenten-Betsäle und darauf Priestley's Haus dem Boden gleich. Zum Glück konnte Priestley mit den Seinigen sich noch rechtzeitig retten. Jetzt wurde ein sehr schönes Haus in der Stadt zerstört; dann einige andere Häuser, gleichfalls in der Stadt, sowie einige der besten Häuser auf dem Lande, die zum größten Theil Dissidenten gehörten. Wie man sagt, so sollen es zehn bis fünfzehn, von einem Gesammtwerth von mehr als 100,000 Pfd. Sterling, sein. So hatten wir drei Tage und drei Nächte die ausgedehnteste Volkssouveränetät! Die ruhigen, friedliebenden Bürger waren von panischem Schrecken erfüllt, und nachdem sie einige schwache Versuche zur Wiederherstellung der Ruhe gemacht, ergaben sie sich

Digitized by Google

geduldig in ihr Schicksal. Wir unsererseits wandten uns, da wir einen andern Schutz uns nicht versprechen durften, an unsere Arbeiter, überzeugten sie, wie es nicht bloß sträflich, sondern auch unklug sei, an den Gewaltthaten des Pöbels sich zu betheiligen, ließen keinen fort, verschafften uns Waffen und erlangten von ihnen das Versprechen, daß sie alle Angriffe abwehren wollten, die auf uns, sowie auf sie selbst gemacht werden möchten.

„Obgleich unsere wohlbekannten Grundsätze, die uns zu Freunden der bestehenden Regierung und zu Gegnern republikanischer Bestrebungen machen, uns vor einem Pöbel hätten schützen sollen, dessen Feldgeschrei Kirche und König war, so hing doch unsere Sicherheit hauptsächlich davon ab, daß die meisten Dissenters im Süden der Stadt wohnten; denn als die ersten Augenblicke vorüber waren, schienen sie es mit der Religion oder den Grundsätzen nicht mehr allzu streng zu nehmen. Unter Andern wurde auch ich als Presbyterianer bezeichnet, obgleich ich zu Birmingham noch nie einen ihrer Betsäle betreten habe und Herr Boulton, wie Jeder weiß, der anglikanischen Kirche angehört. Da wir das Schlimmste befürchten mußten, so hatten wir Alles, was sich am Leichtesten fortschaffen ließ, packen lassen; doch steht bei uns Alles gut. Zur Ehre der Pöbelhaufen muß indessen gesagt werden, daß sie keines ihrer Opfer tödteten oder mißhandelten; nur solche, welche der Gewalt Gewalt entgegensetzten, waren hievon ausgenommen, und von diesen wurden einige in artiger Weise mit Knütteln tractirt. In der Nacht vom Sonntag langte Militär an; seitdem ist es ruhig in der

Digitized by Google

Stadt, und hoffentlich haben sich die Tumultuanten nun zerstreut."

Noch ein Vierteljahr später, als Dr. Priestley in Birmingham einen kurzen Besuch machen wollte, um von seinen dortigen Freunden und seiner Gemeinde Abschied zu nehmen, glaubte Watt ihm schreiben zu müssen, daß die größte Vorsicht nöthig und es räthlich sei, den beabsichtigten Besuch aufzuschieben. Als dann Priestley seine Penaten nach Clapton und von da nach Northumberland in Nordamerika getragen hatte, trugen, wie er selbst sich ausdrückt, seine Freunde bei, „einen ruinirten Philosophen im Exil wieder zu etabliren." Unter den nützlichen Dingen, die ihn in seinem neuen Laboratorium an die zu Soho verlebten angenehmen Augenblicke gemahnten, waren ein Digestor, eine chemische Lampe, eine Anzahl Dubletten aus Boulton's Mineralien-Sammlung, ein „prachtvoller" Ofen, sowie noch andere Apparate, „um große Luftmengen" zu produciren. Alle diese Geschenke waren ihm von „unschätzbarem Werth", zum Theil schon deßhalb, weil sie ihrem Zweck weit besser entsprachen als die ähnlichen Gegenstände, die er bis dahin besessen.

Im Jahre 1786 gingen Watt und Boulton, auf eine von Seiten der französischen Regierung an sie ergangene Einladung, nach Paris, um unter dem Schutz eines ausschließlichen Privilegiums Dampfmaschinen in Frankreich aufzustellen. Insbesondere sollten sie Verbesserungen an der großen Wassermaschine zu Marly, jenem merkwürdigen Exemplar jetzt nahezu ausgestorbener mechanischen Megalosaurier, vorschlagen. Besagte Maschine war auf den Befehl Ludwig's XIV. von Renne-

Digitized by Google

quin aus Lüttich gebaut worden, um für die Stadt Versailles und die K. Wasserwerke aus der Seine das erforderliche Wasser zu heben. Dieß wurde durch vierzehn große Wasserräder und eine Reihe von Pumpen, Röhren, Kurbeln und Stangen bewerkstelligt, welche nicht nur höchst complicirt waren, sondern auch ein gewaltiges Geräusch machten. Die vorgeschlagenen Verbesserungen wurden indessen nicht ausgeführt, theils weil es an den nöthigen Geldern fehlte, theils weil das Ministerium abtreten mußte. Seitdem haben die Franzosen eine Dampfmaschine aufgestellt, welche einen Theil der Arbeit verrichtet: zwei Räder mit verbessertem Apparat sind Alles, was von der alten schwerfälligen Maschinerie zur Stunde noch übrig ist.

Bevor die beiden Männer die Reise nach Paris antraten, ergriffen sie alle ihnen zweckdienlich scheinenden Vorsichtsmaßregeln, damit man nicht vermuthen möchte, sie wollten ihren eigenen Interessen auf Kosten derjenigen ihres Vaterlands dienen. „Ich denke," schrieb Watt an Boulton, „daß, wenn einer von uns nach Paris gehen sollte, wir Herrn Pitt unsere Aufwartung machen müssen, um ihm mitzutheilen, was wir dort zu schaffen haben, damit die bösen Zungen uns unbehelligt lassen, aller Verdacht von vornherein abgeschnitten wird und wir selbst in seinen Augen gewinnen, wenn er sieht, daß Andere uns haben wollen!" Der Hauptzweck ihrer Reise nun mußte wegen der im Augenblicke obwaltenden politischen Verhältnisse unerreicht bleiben; und obgleich einsehend, daß eine glückliche Verbesserung der Maschine von Marly ihm Ehre machen würde, konnte Watt doch auch sich die viele Mühe und die Widerwärtigkeiten nicht verhehlen,

Digitized by Google

welche mit einem solchen Unternehmen verbunden sein mußten. Indessen war für die beiden englischen Ingenieure die Reise eine überaus angenehme, und in jeder Beziehung schmeichelhaft war die Aufnahme, die ihnen von Seiten des Ministeriums wurde; da sie aber die ihnen gemachten Anträge, betreffend die Errichtung von Dampfmaschinenbauwerkstätten in Frankreich, als den britischen Nationalinteressen zuwiderlaufend betrachteten, so wiesen sie sie unbedingt zurück. Zu den ausgezeichneten Männern, deren Bekanntschaft sie in der französischen Hauptstadt machten, zählten unter Andern Lavoisier, La Place, Monge, Berthollet, De Prony, Fourcroy, Delessert, Hassenfratz, und mit den meisten dieser Männer unterhielten sie in der Folge einen ebenso häufigen als freundschaftlichen Briefwechsel. Watt selbst schildert sich um diese Zeit in heiterer Weise als einen Menschen, „der vom Morgen bis in die späte Nacht hinein von den Dünsten des edelsten Burgunders und eines unverdienten Lobes umnebelt sei", womit er uns die liebenswürdige Gastfreundschaft seiner neuen Freunde in überaus glücklicher Weise gekennzeichnet zu haben scheint.

Bei dieser Gelegenheit theilte Berthollet unserem Ingenieur sein neues Bleichverfahren mit, wobei das Chlor oder, wie man es damals nannte, die dephlogistisirte Seesalzsäure in Anwendung kam, und stellte einmal in Gegenwart einer Anzahl von Zuschauern, worunter auch Watt und Boulton, eine Reihe von Experimenten an. Bei ihrer Rückkehr nach England machten die beiden Letzterwähnten dem Premierminister Pitt Mittheilung von dem Berthollet'schen Verfahren, in der

Digitized by Google

ſicheren Hoffnung, dem ſcharfſinnigen Erfinder eine parlamentariſche Belohnung oder wenigſtens ein ausſchließliches Privilegium für Großbritannien auszuwirken, was aber ſich als ſo ſchwer erreichbar herausſtellte, daß Berthollet, auf jeden Geldgewinn freiwillig verzichtend, Watt die Erlaubniß gab, das für die Induſtrie ſpäter ſo wichtig gewordene Verfahren ſeinem Schwiegervater Macgregor mitzutheilen, der es in Verbindung mit verſchiedenen, von Watt ausgegangenen, neuen Verbeſſerungen für ſein Geſchäft nutzbar machen konnte. „Was den Erfinder betrifft," ſagt Watt unter dem 27. April 1787 in einem Briefe an Macgregor, „ſo iſt er ein Mann der Wiſſenſchaft, Mitglied der Akademie der Wiſſenſchaften zu Paris, und Arzt, nicht ſehr reich, ein recht beſcheidener und verdienſtvoller Mann, und ein trefflicher Chemiker. Was mich hauptſächlich veranlaßte, mich mit der Sache zu befaſſen, war der Wunſch, einem Manne von Verdienſt, der eine für die Gewerbe höchſt wichtige und nützliche Erfindung gemacht, eine paſſende Belohnung zu verſchaffen. Was dann weiter beſtimmend für mich geweſen, iſt Ihr Intereſſe; mich ſelbſt anlangend, ſo ſind alle Gedanken, einen Gewinn zu machen, mir fern geblieben, da ſo etwas meine Sache nicht iſt und außerdem meine anderweitigen Geſchäfte ſowohl, als meine Geſundheit mir verbieten, mich mit der Berthollet'ſchen Erfindung anders als zu meiner Unterhaltung zu beſchäftigen. Einem Briefe zufolge, den ich neulich vom Erfinder erhalten, will dieſer ganz und gar darauf verzichten, eine Geldſpeculation aus der Sache zu machen, da er, wie er ſich ausdrückt, keine Luſt hat, ſeine Ruhe und ſeine jetzige Zufriedenheit

Digitized by Google

mit lästigen Geschäftssorgen zu vertauschen. Vielleicht daß er darin nicht Unrecht hat; ist aber, wie ich glaube, seine Erfindung wirklich von Werth, so verdient er gewiß eine schöne Belohnung, die ich ihm zur Ehre unserer Nation verschaffen möchte; so wie Sie aber meinen, daß die Sache anzugreifen wäre, fürchte ich gar sehr, daß man nichts bekäme, was sich ihm anständiger Weise bieten ließe." In Folge einer ähnlichen Mittheilung von Seiten des Erfinders wurde das neue Bleichverfahren auch von den HH. Henry, sowie von Baker und Comp. zu Manchester in großem Maßstabe ausgebeutet, und zwar mit so entschiedenem Erfolg, daß bald darauf, aus Anlaß eines Prozesses, welcher die Frage hervorrief, ob ein Patent, auf die Bereitung des angewandten Materials ertheilt, gültig sei, es sich herausstellte, wie zu Manchester ein einziger Bleicher tagtäglich eintausend Stücke Musselin, jedes 30 Ellen lang, bleichte, und wie die Waare, um ganz fertig zu werden, nur drei Tage in Arbeit zu sein brauchte. Ein anderer erklärte, er habe in etwas mehr als einem Jahre durch Anwendung des neuen Verfahrens nur an Pottasche über 2000 Pfund Sterling erspart.

Von jeher ist es den meisten Erfindern, wenn ihre Erfindungen von wirklichem Werthe sind, beschieden gewesen, von unwürdigen Nebenbuhlern sich bestohlen und ausgebeutet zu sehen, und Boulton und Watt machten von dieser nur zu allgemeinen Regel keine Ausnahme. Viele Jahre hindurch ließen sie sich diese Freibeuterzüge gefallen, indem sie wenigstens den Schutz des Gesetzes nicht dagegen nachsuchten. Die Folge davon war, daß mit der Zeit Maschinen nach dem Princip

Digitized by Google

der getrennten Condenſation und mit ſolchen Verbeſſerungen, deren Geheimniß man ſich durch Beſtechung der Arbeiter zu Soho und durch andere unehrliche Mittel zu verſchaffen wußte, gebaut zu werden anfingen. Doch konnte es nicht fehlen, daß ſolche Maſchinen, weil nach unrichtigen Verhältniſſen gebaut und mehr oder minder unvollkommen gearbeitet, in der Regel keine ſehr glänzenden Reſultate lieferten. Einige, wie die von Hornblower zu Radſtoke gebauten, waren aſthmatiſch, „indem ſie alle zehn Minuten ſtill ſtehen mußten, um zu ſchnarchen und zu ſchnauben“;[1] „haben ſie ſehr ſtarken Dampf, ſo machen die Maſchinen 21 Hübe in drei Minuten, ſtehen dann aber ſtill und ruhen aus, um die nöthige Kraft zu einem weiteren Hub zu bekommen, und während dieſer ganzen Zeit müſſen die Leute heizen, ſo ſtark ſie können, da ſonſt die Maſchinen gar nicht mehr gehen würden.“ Andere waren der Evans'ſchen Mühle zu vergleichen, „die ein recht artiges Ding war: hatte ſie nichts zu thun, ſo ging ſie, arbeiten aber mochte ſie ſchlechterdings nicht.“[2] Das Höchſte, was wieder Andere erreichten, war, daß ſie ihre Dampfkeſſel zum Platzen brachten oder daß ihre Maſchinerie in Stücke ging. Jedoch waren ſolche Kraftoffenbarungen nur Ausnahmen; bei allen war — ſo dachte wenigſtens Watt — „der Körper ſchwach und die Arbeit höchſt gering.“ Immerhin aber brachten ſelbſt ſolche unvollkommene und wirklich unbrauchbare Maſchinen den guten Schaden, in ſo fern ſie durch einen trügeriſchen Schein von Wohlfeilheit Käufer an-

[1] Watt an Boulton, 5. September 1783.

[2] Watt an Hamilton, 22. September 1782.

Digitized by Google

lockten, während anderseits ihr schlechter Gang und die sonstigen damit verbundenen Uebelstände selbst die Maschinen von Soho in Verruf zu bringen geeignet waren. Am Ende beschloß man, als das kleinere von zwei Uebeln, den Versuch zu wagen, ob die, welche einer Verletzung des ausschließlichen Privilegiums sich schuldig gemacht, nicht zur Strafe gezogen und von weiteren Versuchen abgeschreckt werden könnten, womit man denn den unabsehbaren Prozeßweg, wenn auch nur mit Widerstreben, betrat.

Jeder, der das englische Gerichtsverfahren einigermaßen kennt oder wenigstens davon gehört, weiß, daß es mit einer Menge kostspieliger Förmlichkeiten verknüpft ist, durch welche der Rechtsuchende sich hindurchzuarbeiten hat. Einen Begriff hievon mag uns die Rechnung geben, welche eine einzige Firma Londoner Rechtsanwälte für Auslagen und Dienstleistungen in der erwähnten Prozeßsache einreichte, und die, noch jetzt vorhanden, allein für die letzten vier Jahre der Zeit, auf welche das Patent sich noch erstreckte, d. h. von 1796 bis 1800, auf fünf- bis sechstausend Pfund Sterling anstieg! Gewiß eine nicht geringe Last für den genialen Erfinder und dessen unternehmenden Associé! [1]

So hoch diese Summe aber auch sein mag, und so wahrscheinlich es ist, daß sie nicht über die Hälfte der Gesammtkosten darstellte, so kann sie doch keinen Augenblick als der geistigen und körperlichen Arbeit, als der

[1] Noch lange hernach (1818) pflegte Watt von einer Rechnung, deren verschiedene Posten eine enorme Höhe erreichten, zu sagen: „Sie hätte sogar einem Londoner Rechtsanwalt keine Unehre gemacht."

Digitized by Google

fortwährenden Unruhe und dem vielen Aerger gleichkommend angesehen werden, welche mit dem Prozessiren verbunden waren, und zwar großentheils in Folge des unsicheren Zustandes der damaligen englischen Patentgesetzgebung. Dank den Bemühungen Lord Brougham's sind solche Fälle jetzt, anstatt die Regel zu sein, seltene Ausnahmen; durch ihn ist dem meistens mittellosen Erfinder endlich derjenige Rechtsschutz geworden, welcher als eine ernstliche Gewährleistung der geistigen Arbeit angesehen werden kann.

Beim Erlöschen des Patents war der eine der beiden Associés bereits über 70, der andere nahezu 70 Jahre alt — ein Umstand, der ihnen einen an sich schon so unangenehmen Streit noch widerwärtiger machen mußte. Am Ende ging die Leitung der Sache an die Söhne der Beiden, James Watt jun. und Robinson Boulton, über. „Bei allem dem," schreibt Watt an Dr. Black unter dem 15. Januar 1797, „freute mich nichts mehr als der Eifer unserer Freunde und die Rührigkeit unserer beiden jungen Männer, die wirklich unermüdlich waren."

Zwei Prozesse verdienen hier nähere Erwähnung, da sie die Haupterfindung Watt's betrafen und eine gründliche Erörterung derselben hervorriefen — wir meinen den gegen Bull und den gegen Jonathan Hornblower und Maberly.

Bull, der eine Zeitlang Heizer und dann zweiter Maschinenmeister bei Boulton und Watt gewesen, hatte so Gelegenheit gehabt, in alle Einzelheiten des Baues der neuen Maschine sich einzuweihen. Die Versuchung, diese seine Kenntnisse zum Nachtheil seiner Arbeitgeber

Digitized by Google

zu benutzen, war zu stark für ihn, und er unterlag ihr. Unter den Zeugen, welche für die Klage auftraten, befanden sich Delüc, Herschel, Lind, Southern, Mylne, Cumming, Murdock, More, Rennie und Ramsden, und als der klägerische Anwalt aufstand, um die Zeugenbeweise des Beklagten zu entkräften, da erklärte der Vorsitzende der Jury, daß die Ansicht dieser bereits fest stehe. Der Ausspruch war zu Gunsten der Kläger, jedoch mit der Einschränkung, daß der Ansicht des Hofs (der rechtsverständigen Richter) betreffs der Gültigkeit des Patents damit nicht vorgegriffen werden wolle. Dieß hatte am 22. Juni 1793 gespielt, und als am 16. Mai 1795 endlich der spezielle Fall zur Verhandlung kam, waren die Ansichten der Richter . . . . . getheilt! Für das Patent erklärten sich der Lord-Oberrichter Eyre und Richter Rooke, dagegen die Richter Heath und Buller. Boulton, der kurz vor dem richterlichen Ausspruch mit Buller gespeist und Gelegenheit gehabt hatte, die Ansicht Sr. Lordschaft zu sondiren, sagt in heiterer Weise von seinem gastfreundlichen Wirthe, daß er „das Opfer, das er zu schlachten sich anschicke, habe bekränzen wollen." Watt selbst drückt sich um dieselbe Zeit über die von dem Advocaten der Gegenpartei und von den Richtern vorgebrachten Spitzfindigkeiten also aus: — „Seit ich mich so viel unter den zweifelsüchtigen Gliedern der Juristenzunft bewege, ist es mir wahrhaft unmöglich, eine feste Ansicht über irgend etwas zu gewinnen."

Im zweiten Prozesse hatte man es, wie bereits gemeldet, mit Maberly und Hornblower zu thun, von denen der erstere sein Geld, der zweite sein Wissen ein-

Digitized by Google

gelegt hatte, um die Patentträger zu berauben. Um der Sache die Krone aufzusetzen, hatte Hornblower, wie Bull, sein ganzes Wissen von Watt geborgt, indem auch er lange Zeit in des Letzteren Diensten gestanden hatte. Er gehörte zu einer zahlreichen Hornblower-Bande, die, sonderbar genug durch ihre Namen an lauter Patriarchen erinnernd, aus Mechanikern und Nachbildnern fremder Erfindungen bestanden zu haben scheint. Da war ein Jonathan Hornblower, ein Jethro Hornblower, ein Jesse Hornblower, ein Jabez Hornblower **sen.**, und ein Jabez Hornblower **jun.** Jonathan, ein Ingenieur, seines Zeichens „ein Kupferschmid," sagt Watt, „der, wie sein Gewerbsgenosse Alexander, uns schon viel geschadet; Jethro, ein arbeitender Ingenieur; Jabez **sen.**, ein Ingenieur, Jesse's Bruder und Beklagter im Prozesse. Endlich Jabez **jun.**, des älteren Jabez Sohn; von ihm heißt es: „Er nennt sich Ingenieur."" Von der Geschichte aller dieser Leute ist nur wenig Anderes bekannt geworden, als daß die Maschinen und die Patente Anderer keinen Augenblick vor ihren Uebergriffen sicher gewesen; derjenige Hornblower aber, welchen wir mit Maberly associirt sehen, lag schon einige Jahre nach Ausgang des Prozesses als ein elender, fast verhungernder Gefangener in der Kings-Bench. Auch jetzt noch ließ er seiner Leidenschaft gegen seine früheren Arbeitgeber freien Lauf in einer Art Memoire über die Dampfmaschine, das man in Dr. Olinthus Gregory's „Handbuch der Mechanik" (**Treatise on Mechanics**) 1807 abgedruckt findet.

Auch aus diesem am 16. December 1796 in den

Digitized by Google

Common Pleas verhandelten Prozesse gingen die Kläger als Sieger hervor, und so überzeugend klar war ihr gutes Recht, daß selbst die vier Juristen auf der Richterbank jetzt sich zu einigen vermochten. Die Beklagten ihrerseits hatten geltend gemacht, daß die in der Specification gegebene Beschreibung der Maschine nicht genügend sei, weßhalb die Patentträger, nach dem Buchstaben des Gesetzes, auf ein Monopol keinerlei Anspruch hätten; daß insbesondere die Art der Condensation (mittelst Einspritzung kalten Wassers) nicht specificirt sei; daß die relativen Verhältnisse des Condensors zum Cylinder, und der Luftpumpe zum Condensor nicht so specificirt seien, daß bei dem Bau von Maschinen nach den neuen Principien ein ferneres Experimentiren wegfallen könne; daß von den verschiedenen Substanzen, die jetzt, anstatt des Wassers, den Kolben oder andere Theile der Maschine luft- und dampfdicht machen sollten, d. h. Oele, Wachs, harzige Körper, Thierfette, Quecksilber und andere Metalle in flüssigem Zustande, nur eine einzige, Thierfett, in der Praxis nützlich und ökonomisch sei, sowie daß das Quecksilber insbesondere durch Zerfressung und Amalgamirung alle jene Theile der Maschine angreifen werde, die aus Messing gefertigt seien; daß der Specification eine Zeichnung oder ein Modell der neuen Maschine nicht beigelegen sei. Die höchste Stufe der Unverschämtheit aber zu ersteigen, war dem sonst durch seine verbesserten Schlösser, seine hydraulische Presse und andere nützliche Erfindungen bekannten Joseph Bramah vorbehalten, der für die Beklagten als Zeuge auftrat und unter Anderem die Behauptung aufstellte, daß alle Arten von Condensoren,

Digitized by Google

nach Watt'schen Principien gebaut, eher schädlich als nützlich seien, sowie daß Watt überhaupt nichts erfunden habe, was für das Publicum von wirklichem Vortheil sei!!

Als die Gültigkeit des Patents durch richterliches Urtheil endlich festgestellt war, gingen die übrigen Delinquenten in sich. Einen großen Theil ihrer unrechtmäßigen Gewinnste mußten sie, neben Bezahlung aller Kosten, herausgeben; doch gingen im Ganzen die Sieger gnädig mit ihnen um. Für das Patentgesetz selbst aber wurden diese Prozesse von größter Wichtigkeit, in so fern sie Präcedentien bildeten, welche in späteren ähnlichen Fällen vom Richter beachtet werden mußten.

Digitized by Google

Fünfzehntes Kapitel.

Erlöschen des Patent-Privilegiums von 1769 u. 1775, und Ende der ursprünglichen Association zwischen Boulton und Watt. — Fortführung und Vergrößerung der Dampfmaschinenfabrik zu Soho. — Gehülfen; William Murdock's Leben, Dienste und Erfindungen. — Watt als Greis. — Pneumatische Arzneien. — Stiftung eines Preises zu Gunsten der Universität Glasgow. — Bibliothek zu Greenock. — Wohlthätigkeitsacte.

Mit dem Jahre 1800 erlosch das Privilegium des durch das Statut von 1775 ausgedehnten Patents von 1769, und ebenso auch die ursprüngliche, auf eine Dauer von 25 Jahren berechnet gewesene Association zwischen Boulton und Watt. Was die letztere betrifft, so wurde sie zwischen den Beiden nicht erneuert, wohl aber wurden ihre respectiven Antheile von ihren Söhnen, James Watt jun., Matthew Robinson Boulton und Gregory Watt, zur Grundlage eines neuen Vertrags gemacht.

Diese drei jungen Männer, durch Talent fast gleich

ausgezeichnet und schon in den Geschäftsgang eingeweiht, gaben der Maschinenfabrik zu Soho einen neuen Impuls. Leider starb Gregory Watt schon 1804; zwischen den beiden Andern aber dauerte die geschäftliche Verbindung nicht weniger als vierzig Jahre. Ein für die Geschäftsführung und die industriellen Fortschritte Großbritanniens in hohem Grade ehrenvolles Factum ist gewiß das, daß trotz der eingetretenen ungeheuren Concurrenz die Fabrik zu Soho weit größere Gewinnste abwarf als in den Tagen des Privilegiums. Im Jahre 1782 schreibt Watt an Boulton, daß ihr „reines jährliches Einkommen sich auf 3000 Pfund Sterling berechnet; daß dasselbe aber möglicher Weise auf nichts reducirt werden wird, wenn die unehrlichen Concurrenten nicht niedergeschlagen werden können; daß die Leute Einem die Gedanken zu stehlen scheinen, noch ehe man sie ausspricht; daß die Natur selbst allen Monopolen abhold zu sein und dieselbe Sache verschiedenen Köpfen zumal einzugeben scheint, und," setzt er ganz ungerecht hinzu, „daß sie es verschmäht, mich ferner zu inspiriren, indem ich nur mit größter Mühe etwas Neues herausbringe." Zu Ende des verflossenen Jahrhunderts war aber, diesen trüben Ahnungen zum Trotz, das Geschäft so lohnend geworden, daß Watts bescheidene Wünsche vollkommen befriedigt wurden und er, allen Nahrungssorgen für sich und die Seinigen quitt, nicht länger zu befürchten brauchte, er möchte die Blüthezeit des Geschäfts überleben.

Es braucht hier wohl kaum bemerkt zu werden, daß während des abgeflossenen halben Jahrhunderts die

Digitized by Google

Fabrik zu Soho eine der vornehmsten Bezugsquellen — und lange Zeit hindurch die Hauptbezugsquelle — für die Dampfkraft geworden ist, womit die Wattschen Erfindungen England und die ganze civilisirte Welt bereichert haben. Bei der öffentlichen Versammlung, welche am 18. Juni 1824 zu London abgehalten wurde, um Watt ein Monument in der Westminster-Abtei zu votiren, wurde vom seligen Boulton die so zu Soho geschaffene Kraft in runder Zahl als hunderttausend Pferdekräften gleichkommend bezeichnet; und seitdem hat sich bis 1854 diese Summe nahezu um zwei Drittel erhöht, was eine Gesammtzahl von etwa 170,000 Pferden gibt. Wir lassen nachstehend einige Einzelheiten folgen, die aus den Geschäftsbüchern selbst ausgezogen sind, und da in dem großartigen Etablissement zu Soho immer noch über 700 Leute beschäftigt sind, so scheint kein Grund zu der Befürchtung vorhanden, daß es in der nächsten Zeit minder prosperiren könnte.

„Notiz. — Soho, 16. März 1854.

„Die Anzahl und Kraft der von den HH. Boulton, Watt u. Co. bis Januar 1824 fabricirten Dampfmaschinen sind von dem seligen H. Boulton und H. Creighton (einem seiner Gehülfen zu Soho) berechnet worden, wie folgt: —

Digitized by Google

Maschinen		Nominelle Pferdekraft		Kraft lebender Pferde, die erforderlich wären, um die gleiche Arbeit zu verrichten.
283	zum Pumpen u. Blasen	11,247	× 4 =	44,988
805	rotirende	12,618	× 3 =	37,854
76	Schiffsmaschinen . .	2,080	× 3 =	6,240
1,164		25,945		89,082

„Und von Januar 1824 bis Januar 1854: —

34	zum Pumpen u. Blasen	2,403	× 4 =	9,612
164	rotirende	7,517	× 3 =	22,551
243	Schiffsmaschinen . .	15,358	× 3 =	46,074
441		25,278		78,237

„Zusammen:

1,164	25,945	89,082
441	25,278	78,237
1,605	51,223	167,319

„Die erste Maschine scheint im Jahre 1776 für Bedworth gemacht worden zu sein."

Für diejenigen Leser, welche etwa nicht wissen sollten, warum zwischen der nominellen und der reellen oder effectiven Pferdekraft einer Dampfmaschine ein Unterschied gemacht wird, wollen wir beiläufig bemerken, daß eine Maschine von einer gegebenen Anzahl nomineller Pferdekräfte innerhalb einer gegebenen Zeit, z. B. von 1 bis zu 6 Stunden, dieselbe Arbeit verrichten kann wie eine gleiche Anzahl von Pferden innerhalb derselben Zeit. Die Maschine kann aber noch mehr; denn ein lebendes Pferd kann durchschnittlich jeden Tag nur 6 Stunden von 24 effectiv arbeiten, während es für die Dampfmaschine keine Ruhezeit gibt.

Digitized by Google

Um die Anzahl lebender Pferde und sonach die reelle Pferdekraft zu erhalten, die erforderlich wäre, um die gleiche Arbeit zu verrichten, welche durch eine Maschine von einer gegebenen Anzahl nomineller Pferdekräfte verrichtet wird, muß die nominelle Pferdekraft mit der Zahl 4 multiplicirt werden.

Dieß geschieht bei Berechnung der effectiven Kraft von Pump- oder Blasemaschinen, wo die Anwendung der Dampfkraft eine directe ist; bei rotirenden Maschinen aber, sei es, daß dieselben fürs feste Land oder für Schiffe bestimmt sind, findet ein Kraftverlust durch die Kurbel u. s. w. Statt, welchem man dadurch Rechnung trägt, daß die nominelle Kraft bloß mit 3 multiplicirt wird.

Aus demselben Grunde hat man ohne Zweifel auch bei Pump- und Blasemaschinen stets einen effectiven Druck von 3½ Pfund auf jeden Quadratzoll des Kolbens, bei rotirenden dagegen bloß einen solchen von 7 Pfund angenommen; denn es stehen diese Zahlen zu einander in dem gleichen Verhältniß wie 4 zu 3. Diese Art der Berechnung war von dem älteren Watt angenommen worden und ist noch bis auf den heutigen Tag in der Fabrik zu Soho im Gebrauch.

Die fortwährende Prosperität der Maschinenfabrik und der hohe Ruf, dessen die daraus hervorgegangenen Erzeugnisse genossen, waren ohne alle Frage ein Resultat nicht bloß des hohen Talents der obersten Leiter, sondern auch der Geschicklichkeit verschiedener trefflichen Gehülfen, von denen wir hier bloß Southern, die beiden Creighton, P. Ewart, Lawson und William Murdock nennen wollen. Was den Letzteren

Digitized by Google

betrifft, so war er über ein halbes Jahrhundert Watt's treuester, geschicktester und darum geschätzester Gehülfe, und sowohl durch seine Geistesgaben als durch seinen männlichen, unabhängigen Sinn verdient er es wohl, daß wir ihn neben seinen hochverehrten Herrn und Freund stellen.

Im Jahre 1754 zu Bellow Mill, bei Old Cumnock in Ayrshire, geboren, zeigte Murdock schon früh eine entschiedene Vorliebe für Alles, was in die Mechanik einschlug, und nachdem er sich großentheils selbst ausgebildet, bot er 1776 oder 1777 den HH. Boulton und Watt seine Dienste an, die durch ihn sofort auch den Bau und die Aufstellung ihrer Maschinen leiten ließen. Bald wurde er als Agent der Firma nach Cornwallis verschickt, wo es ihm, nach Ueberwindung von mancherlei Schwierigkeiten, endlich gelang, sowohl die Grubenbesitzer als seine Arbeitgeber vollkommen zu befriedigen. Später war er nahezu zwanzig Jahre zu Soho beschäftigt.

„Unter den Männern, welche der großen Versammlung[1] von 1824 anwohnten," sagt der bekannte Charles Dupin, „gewahrte ich einen ehrwürdigen Greis, dessen unerschrockene Dienste wohl auch durch einige ehrende Beweise öffentlicher Dankbarkeit hätten belohnt werden dürfen. Herr Murdock war es, der die Anwendung der neuen Dampfmaschinen zum Ausschöpfen des Wassers in den cornischen Bergwerken leitete. Um diese Bewegkraft Schöpfwerken anzupassen und das

[1] Discours et Leçons sur l'Industrie, le Commerce, la Marine et sur les Sciences appliquées aux Arts. Tome I, pag. 202, 1825.

Digitized by Google

Systeme in Bergwerken von ungewöhnlicher Tiefe, welche ebenbrein durch erstaunliche Wassermassen überschwemmt waren, in Anwendung zu bringen, war große Geschicklichkeit in der praktischen Mechanik erforderlich. Herr Murdock bewies, daß er alle Hülfsquellen des Genies und die Weisheit der Erfahrung besaß, womit er denn auch alle Schwierigkeiten überwand. Kaum aber war Letzteres geschehen, als die Grubenbesitzer die Herren Boulton und Watt der Vortheile der mit ihnen abgeschlossenen Verträge berauben wollten. Doch der unbestechliche Murdock war allen Versuchungen unzugänglich; lange verachtete er alle Drohungen, und erst dann zog er sich zurück, als er sehen mußte, wie die Habgier der Leute, deren Betrügereien er vereitelte, sich so weit verstieg, daß man ihm mit Hinabwerfen in die Gruben drohte." Watt selbst erzählt in etwas verschiedener und, wollen wir alsbald hinzusetzen, wahrscheinlicherer Weise, daß einige Bergwerksdirectoren einst, bei einer geschäftlichen Zusammenkunft mit Murdock, diesen „ins Bockshorn zu jagen" versucht hätten, daß er aber ganz ruhig die Zimmerthür abgeschlossen, den Rock ausgezogen und, einen geschickten Gebrauch von den Armen machend, welche die Natur ihm geschenkt, mehreren eine Lection von so überzeugender Kraft administrirt habe, daß er sie niemehr zu wiederholen gebraucht. Und in der That war Murdock ein Mann von herkulischen Verhältnissen; in Hinsicht auf Muskelkraft hatte er seines Gleichen nicht.

So intelligente, so treue, so unerschrockene Dienste belohnten die obersten Leiter des Etablissements zu Soho zuerst mit einem angemessenen Gehalt, und dann —

von 1810 bis 1830 — dadurch, daß sie, Murdock, ungeachtet daß er keinen Pfennig Capital einzulegen brauchte und daneben einen fixen Gehalt von 1000 Pfund fortbezog, als Associé eintreten ließen. Von 1830 bis 1839, dem Jahre seines Todes, lebte er in stiller Zurückgezogenheit in der Nähe der Werkstätten, denen seine Thätigkeit gewidmet gewesen. Seine irdische Hülle ruht in der Handsworther Kirche neben denen von Boulton und Watt, und eine Büste von Chantrey „verewigt dort seine männlichen und intelligenten Gesichtszüge". Auch in der Halle der K. Societät zu Edinburg, der er als Mitglied angehörte, findet sich ein schönes Porträt Murdock's.

Murdock ist auch der wahre Erfinder unseres jetzigen schönen Gasbeleuchtungssystems. Seine Denkschrift über diesen Gegenstand wurde 1808 an die K. Societät in London eingeschickt und ist in den Philosophical Transactions desselben Jahres abgedruckt. Er erhielt dafür die große goldene Rumford'sche Medaille. Schon 1809 sagt Watt: — „Unter Herrn Murdock's Leitung sind sowohl zu Manchester als anderwärts von Boulton, Watt und Co. verschiedene sehr große Fabriken mit Leuchtgas versehen worden. Herrn Murdock's Erfindung ist schon 15 bis 20 Jahre alt. Ich selbst habe sie zu Soho bei den Feuerwerken, welche zur Feier des letzten Friedens abgebrannt wurden, in Anwendung gesehen." Während Murdock seine Erfindung stufenweise vervollkommnete, hörte Watt einmal eine Dame darüber sich bewundernd äußern, daß jetzt mittelst Röhren Wasser in alle Häuser einer großen Stadt geleitet werde. Hierauf bemerkte nun der be-

Digitized by Google

rühmte Ingenieur, daß sie wohl bald auch in gleicher Weise Feuer und Licht in dieselben Häuser leiten sehen würde — eine Prophezeiung, die dazumal seltsam genug klang, bald aber buchstäblich in Erfüllung ging. Es ist dieß jedoch keineswegs die einzige nützliche Erfindung, an welche Murdock's Name sich knüpft. Schon im Jahre 1799 ließ er sich ein Patent „auf gewisse neue Arten, Dampfmaschinen zu bauen," geben; im Jahre 1810 ein anderes auf eine verbesserte Art, Röhren, Cylinder und kreisrunde Scheiben aus massiven Steinblöcken jedweder Art zu bohren"; im Jahre 1809 machte er eine neue Art, das Porterbier ohne Anwendung der theuren Hausenblase zu klären, bekannt. Für die letztere Erfindung, die er durch kein Patent sich sicherte, erhielt er von den Brauern der Hauptstadt eine schöne Belohnung. Sein Dampfwagen-Modell vom Jahre 1784 thut dar, wie geschickt er Watt'sche Ideen zu nutzen wußte, und was den oscillirenden Cylinder betrifft, so ist er bloß eine der sehr vielen und werthvollen eigenen Ideen, womit er die Soho-Maschinen bereicherte.

Watt's Gesundheit war, wie wir wissen, von Kindesbeinen an eine schwache gewesen; mit dem zunehmenden Alter hatte sie sich befestigt. Es schien, als seien die Mühen seines Berufs gerade das stärkende Mittel, dessen sie bisher bedurft. Mit der besseren Gesundheit strömten auch die Lebensgeister normaler; das bisherige bängliche und zeitweise muthlose Wesen schwand, um den Abend seines Lebens zu einer schönen goldenen Dämmerung zu machen. Mit dem Antritt des neuen Jahrhunderts in der Gesellschaft der ihn

Digitized by Google

umdrängenden Freunde einer glücklichen Muße lebend, blickte er mit der Ruhe eines Stoikers in das sich langsam vor ihm öffnende Grab. Immer noch aber beschäftigten seinen forschenden Geist eine Menge Dinge wissenschaftlicher oder sonst nützlicher Art. Unter Anderem hatte er auch durch den Schmerz, den ihm der frühe Tod einer schwindsüchtigen Tochter verursachte, sich bewegen lassen, „die Grenzen seines Berufs", wie er selbst sich ausdrückt, „zu überschreiten" und Dr. Beddoes seine Gedanken über die Anwendung „pneumatischer Arzeneien" mitzutheilen. Es däuchte ihm, daß wenn Gifte in das Lungensystem eingeführt werden könnten, auch Heilpotenzen durch denselben Canal sich einführen ließen, sowie daß, obgleich gegen solche Einführung von Pulvern, z. B. China, wie sein dieselben immer auf mechanischem Wege getheilt sein möchten, Einwendungen sich zu erheben schienen, doch die Eigenschaften solcher Substanzen mittelst Lösung oder Suspension in Luft irgend welcher Art eingathmet werden und so ihre volle Wirkung erlangen könnten. Zum Besten praktischer Aerzte und der Leidenden selbst erfand er einen Apparat zum Zweck der Bereitung und Einathmung der verschiedenen Luftarten, und viele solche Apparate wurden zu Soho fabrizirt. Auch unterstützte er vielfach Dr. Beddoes in seinem „Pneumatischen Institute" zu Clifton bei Bristol, welches insbesondere dadurch berühmt geworden war, daß Humphry Davy dort schon früh gewirkt und sein Talent als Chemiker entwickelt hatte. Das System, von dem Beddoes sich Großes hoffte, schien anfänglich auch von einigen bemerkenswerthen Resultaten begleitet zu sein, und un-

Digitized by Google

möglich kann man die Wichtigkeit von Thatsachen verachten oder über scharfsinnige Folgerungen weggehen, die von Männern wie Beddoes, Jenner, Edgeworth, Humphry Davy und Watt vertreten wurden und die sie alle höchst heilsame Wirkungen zum Besten der leidenden Menschheit erwarten ließen.

Stets war es ein Lieblingswunsch Watt's, auch bei Andern den Forschungs- und Erfindungsgeist zu wecken, der ihn so ganz und gar beherrschte. Im Jahre 1808 stiftete er zum Zeichen seines Dankes „für das viele empfangene Gute," uns im Gefühl der Wichtigkeit eines gründlichen Studiums der Naturwissenschaften einen jährlichen Preis von 10 Pfund Sterling für die Studenten der Universität zu Glasgow. Das von ihm zu diesem Zwecke geschenkte Capital war 300 Pfund. Die Vertheilung des Preises betreffend, so sollte derselbe:

Im ersten Jahre der besten Arbeit über irgend einen Zweig der Mechanik oder der damit zusammenhangenden Künste zuerkannt werden;

Im zweiten, der besten Arbeit über Statik und die davon abhängigen Maschinen und Künste;

Im dritten, der besten Arbeit über Pneumatik, statische und chemische Maschinen und Künste;

Im vierten, der besten Arbeit über Hydraulik, Hydrostatik, deren Maschinen und Künste;

Im fünften, der besten Arbeit über Chemie, deren Künste und Apparate;

Im sechsten sollte der Turnus, wie früher, wieder mit der Mechanik beginnen.

Nicht zufrieden hiemit, verlangte er noch, daß ihm oder seinem männlichen Vertreter stets ein Exemplar

Digitized by Google

der preisgekrönten Schrift eingesendet werden und es ihm jeder Zeit freistehen solle, den Turnus oder die Preisfrage anders zu bestimmen; und was gewiß weiter charakteristisch, ist der Wunsch, daß weder in einer Zeitung noch anderswie dieser Stiftung eher Erwähnung geschehen möge, als bis der Preis zuerkannt sei.

Einige Jahre später (1816) machte er auch der Stadt Greenock ein ansehnliches Geldgeschenk, damit für die dortige mathematische Schule Bücher wissenschaftlichen Inhalts angeschafft werden möchten, als Grundlage einer wissenschaftlichen Bibliothek zum Gebrauch der Jugend von Greenock, und in der Erwartung, daß Andere ein Gleiches thun und seine lieben Landsleute sich es würden angelegen sein lassen, in Zukunft durch ihr Wissen nicht minder sich auszuzeichnen als bisher durch ihren Unternehmungsgeist. Diese Absicht ist seitdem, Dank der liberalen Mithülfe des jüngeren Watt, vollständig erreicht worden; und ein großer, schöner Bau mit einer Bibliothek und einer prachtvollen Statue des Gründers von Chantrey's Hand bildet nun die Hauptzierde jenes frequenten und prosperirenden Seehafens, der sich rühmt, daß James Watt in ihm das Licht der Welt erblickt.

Digitized by Google

Sechzehntes Kapitel.

Dampfschifffahrt; ihre allmählige Entwicklung; Schaufelräder. — Der K. Kriegsschraubendampfer „James Watt.“ — Flottenmusterung im Jahre 1856. — Locomotive Dampfwagen. — Watt's Patent von 1784 und Murdock's Modell. — Watt's Ansichten über Locomotion zu Land und zu Wasser.

Ein Gegenstand, der in der Brust des großen Ingenieurs ein tiefes und eine Zeitlang sogar ängstliches Interesse weckte, war die Dampfschifffahrt. So sehr er aber einen glücklichen Erfolg für wahrscheinlich halten mußte, so scheint doch sein Geist mit den zur Ausführung erforderlichen Einzelheiten nie in spezieller Weise sich beschäftigt zu haben. Der Mann aber, der schon im Jahre 1770 an seinen Freund Small die merkwürdige Frage gestellt hatte: „Wollen Sie ‚ein Spiralruder‘ oder ‚zwei Räder‘?“ [1] — derselbe Mann sollte es erleben, daß das erste vollständige und wirklich praktische Dampfschiff in Amerika gebaut ward, sowie daß ein anderes über den brittischen Canal hinüber und den Rhein hinauf fuhr: beide freilich versehen mit Soho-

[1] Man sehe das 10te Kapitel.

Digitized by Google

Maschinen und zum Theil unter Benutzung seiner eigenen Angaben.

Schaufelräder, Drehruder, „remi rotatiles," „rames tournantes", durch animalische Kraft in Bewegung gesetzt, scheinen ein hohes Alter zu haben. Schon Valturius in seinem großen Werke über die „Kriegswissenschaft" (1472) beschreibt solche ausführlich; dann William Bourne im Jahre 1578; Dionysius Papin im Jahre 1690; Savery im Jahre 1698; Du Quet in den Jahren 1702 und 1735; der Comte de Saxe im Jahre 1732 u. s. w. Daß Papin 1690 auch die Atmosphäre als bewegende Kraft anwenden und ein durch Condensation des Dampfes unter einem Kolben in einem Cylinder gebildetes Vacuum wollte, wobei Zahn- und Schaufelräder die Kraft mittheilen sollten „ad naves adverso vento provehendas,"[1] unterliegt keinem Zweifel. Eben so wenig ist es zweifelhaft, daß er als das wahrscheinlich größte Hinderniß für den Bau einer solchen Maschine das bezeichnete, daß es schwer halten werde, sich Cylinder von angemessener Größe und entsprechender Construction zu verschaffen. Mehr aber that Papin nicht.

Ob Jonathan Hulls die schon in alle Einzelheiten eingehende Erfindung, welche er sich im Jahre 1736 patentiren ließ, und die er in seiner berühmten Broschüre: „A Description and Draught of a new-invented Machine for carrying Vessels or Ships out of or into any Harbour, Port, or River, against Wind

[1] „Zum Fortbewegen von Schiffen gegen den Wind." Man sehe das 7te Kapitel.

Digitized by Google

and Tide, or in a Calm, London, 1787“ [1] beschrieb, wirklich ausführte, ist, seltsam genug, immer noch dem Zweifel unterworfen. So viel ist jedenfalls gewiß, daß er in diesem lange Zeit vernachlässigten und jetzt selten gewordenen Werke genau beschreibt, wie eine Newcomen'sche Maschine zur Fortbewegung einer großen Barke gebraucht werden kann, sowie daß darin ein solches Fahrzeug abgebildet ist, das, mit Fächer- (oder Schaufel-) Rädern ausgerüstet, ein Kriegsschiff von mehr als dreißig Kanonen bugsirt. Hier haben wir also die erste, mit Schaufelrädern arbeitende, atmosphärische Seedampfmaschine.

Mit der Erfindung des getrennten Condensators sehen wir nun auch die Projecte zur Fortbewegung von Schiffen jeder Art mittelst der Dampfkraft sich mehren. So sollen in den Vereinigten Staaten Elliot 1775, und der durch seine Schriften weit bekannte Thomas Payne 1778 die Anwendung des Dampfes zu dem gleichen Zwecke vorgeschlagen haben. In Frankreich that der Abbé Arnal 1781 für die Binnenschifffahrt ein Gleiches; 1782 baute der Marquis von Jouffroy sogar ein wirkliches Dampfboot, das auf der Saône probirt wurde, aber ... nicht ging. Im Jahre 1783 machen James Rumsey aus Virginien und John Fitch aus Philadelphia mit ihren Projecten auf: der eine will sein Schifflein mittelst eines am Spiegel verdrängten Wasserstroms fortbewegen, der andere mit

[1] Beschreibung und Zeichnung einer neuerfundenen Maschine, um Fahrzeuge oder Schiffe aus einem oder in einen Hafen oder Fluß zu bringen, und zwar gegen Wind, Ebbe und Fluth, oder auch bei mittelmäßigem Wetter. London, 1787.

Digitized by Google

Schaufeln, die aber nicht in der Gestalt von Rädern erscheinen. Was Fitch insbesondere betrifft, so soll auch er ein Dampfboot gebaut haben, das zwischen Bordentown und Philadelphia hin und her gefahren, bald aber wieder verlassen worden sei.

1787 veröffentlichte Miller von Dalswinton die Beschreibung eines dreifachen Schiffes; das unter Anwendung von Menschenkraft und Kurbeln durch Schaufelräder fortbewegt werden sollte. Beigegeben waren Zeichnungen; auch hieß es im Text: — „Ich habe ferner Ursache zu glauben, daß die Kraft der Dampfmaschine zur Umdrehung der Räder benutzt werden kann, und zwar so, daß die Bewegung bei den Rädern und mithin auch bei dem Schiffe eine geschwindere wird." 1788 ließ derselbe Miller durch William Symington, von Wanlockhead in Dumfriesshire, sowie durch James Taylor eine kleine Dampfmaschine auf einem Luftschiffe, das er auf dem Dalswintoner Loch hatte, anbringen, und als der Versuch glücklich ausfiel, mußte Symington zu Carron für eines der Miller'schen Boote auf dem Forth- und Clyde-Canal eine größere Dampfmaschine bauen. Im Jahre 1789 wurde das Dampfschiff probirt und damit eine Geschwindigkeit von etwa 7 Meilen in der Zeitstunde erreicht; anstatt nun aber die Sache weiter zu verfolgen, nahm der durch andere, dringendere Sorgen in Anspruch genommene Miller von einem Mangel an Solidität in der Maschinerie Anlaß, um die Maschine wieder herauszunehmen. In neuester Zeit hat es sich herausgestellt, daß um's Jahr 1787 Furnau und Ashton auf dem Flusse zu Hull Dampfschifffahrtsexperimente machten, welche damit

Digitized by Google

endigten, daß sie ein Boot bauten, welches eine Zeitlang zwischen Beverley und Hull hin und her fuhr. Ein anderes, größeres, das gleichfalls von ihnen gebaut war, wurde vom Prinzen von Wales, später König Georg IV., gekauft und zu einer Lustyacht bestimmt. Das letztere Boot soll verbrannt sein; was aus dem ersteren geworden, ist unbekannt geblieben.

Vom Januar 1801 bis April 1803 machte Symington im Auftrage von Lord Dundas eine Reihe von Experimenten mit Dampfbooten, da man im Sinne hatte, solche auf dem Forth- und Clyde-Canal laufen zu lassen; und was insbesondere das von Symington um diese Zeit gebaute Schleppboot, die „Charlotte Dundas," betrifft, so scheint es, so weit es sich von einer mäßigen Kraft und Geschwindigkeit handelte, durchaus nach Wunsch ausgefallen zu sein. Man bediente sich jedoch des Bootes nicht lange, weil man fürchtete, daß die dadurch verursachten Wellenschläge die Ufer beschädigen könnten; und obgleich der Herzog von Bridgewater von den Vortheilen der Erfindung so durchdrungen war, daß er Symington Auftrag zu Erbauung von acht ähnlichen Booten für seinen gleichnamigen Canal gegeben hatte, so sollten doch die Hoffnungen des unternehmenden und bescheidenen Erfinders gerade im letzten Augenblicke noch vernichtet werden; denn an demselben Tage, wo Lord Dundas ihm den Endentschluß des Comités kund that, welcher von einer Befahrung des Canals durch Dampfschiffe schlechterdings nichts wissen mochte, ward ihm auch die Nachricht, daß der Herzog von Bridgewater gestorben sei!

Im Jahre 1801 ward Symington's Dampfboot von

Digitized by Google

Robert Fulton, einem geborenen Pennsylvanier und Sohn eines Auswanderers aus Dumfriesshire, in allen seinen Theilen untersucht und probirt. Schon seit einiger Zeit hatte Fulton, Ingenieur vom Fach, der Dampfschifffahrt ganz besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Zu Anfang 1802, wo er sich in Paris aufhielt und mit dem dortigen nordamerikanischen Gesandten, Livingstone, der für ähnliche Bestrebungen eingenommen gewesen zu sein scheint, in lebhaftem Verkehr stand, richtete er an James Watt jun. ein Schreiben, worin er sich nach dem Preise einer kleinen Dampfmaschine von 5 Pferdekräften und andern einschlägigen Einzelheiten erkundigte. In einem zweiten, eine Woche später geschriebenen Briefe stellt er verschiedene Anfragen über die Anwendung hoher Wärmegrade bei kleinen Maschinen, sowie über die Grenze, bis zu welcher die Wärme sich steigern lasse, um möglichst leichte und compacte Maschinen zu bekommen — was bei seinen Ansichten nothwendig ein Hauptpunkt sein mußte; und dann fährt er also fort: — „Ich frage alles dieses, um zu sehen, ob die Dampfmaschine sich nicht mit Nutzen zur Fortbewegung von Booten auf unsern langen amerikanischen Flüssen gebrauchen läßt. Bisher haben die Personen, welche solche Versuche gemacht, damit angefangen, daß sie die Watt'sche Maschine angeblich verbesserten, ohne auch nur einen Begriff von der Physik zu haben, welche für gewöhnliche Beobachter darin verborgen lag; mir aber sind solche Verbesserungen wie die des Lehrers des Griechen Alcibiades erschienen, welcher den Homer zum Gebrauche seiner Schüler verbesserte. Da es ihnen nie gelungen, ein Schiff herzustellen, dessen

Digitized by Google

Maschinerie in's Wasser gehörig eingegriffen hätte, so ist es kein Wunder, daß sie so wenig Glück gemacht haben. Ich dagegen habe im Laufe meiner Experimente über „submersive Navigation" einen trefflichen Modus gefunden, in's Wasser einzugreifen, und wünsche die Dampfmaschine zur Fortbewegung meines Schiffes zu benützen. Das Einzige, was nöthig, ist, daß die Maschine möglichst leicht und compact ausfällt" u. s. w. u. s. w. Und in einer Nachschrift ersucht er Watt, einige Livingstone'sche Ideen, betreffend den Bau der Maschine, zu prüfen — Ideen, worüber keine Meinung ausgesprochen war, die aber jedenfalls nicht sehr klar ausgedrückt gewesen zu sein scheinen und, so weit sie verständlich waren, als nicht sonderlich glücklich betrachtet werden konnten.

Am 6. August 1803 bestellte Fulton seine erste Dampfmaschine zu Soho, und 1804 erschien er in eigener Person, um die Bestellung zu erneuern. Der Durchmesser des Cylinders war 24 Zoll, die Hublänge 4 Fuß und die Kraft etwa die von 19 Pferden. „Die Haupttheile der Maschine wurden zu Anfang 1805 fertig und abgeschickt; die Entwerfung und Ausführung der untergeordneten Theile, sowie der verbindenden und Schaufelräder-Maschinerie hatte Fulton sich selbst vorbehalten. Nach eigenem Plane baute er zu New-York ein Schiff, den Clermont,[1] und nachdem die Maschinerie darauf angebracht war, wurde im Frühjahr 1807 die erste Versuchsfahrt gemacht. Es fiel diese über Erwarten

[1] So genannt nach dem Landsitz Livingstone's am Hudsonflusse, von wo noch etwa ein Drittel des Wegs bis Albany zurückzulegen ist.

Digitized by Google

günstig aus; und bald darauf fuhr das nämliche Schiff als regelmäßiges Dampfpacketboot zwischen New-York und Albany hin und her." [1]

In einem Zeitraume von 6 Jahren, von der ersten Probefahrt des „Clermont" an gerechnet, waren für Fulton 6 Dampfboote gebaut worden, welche in Amerika — und zwar mit vollständigem Erfolg — fortwährend Güter und Reisende beförderten.

Unter dem 13. April 1812 schreibt Watt sen. an Dr. Townsend zu Bath: — „Es ist ein gewisser Herr Fulton, der in Amerika die Dampfschiffe gebaut hat; zwei von den Maschinen sind aus den Werkstätten von Boulton, Watt und Co. hervorgegangen; die Maschinerie aber ist, unter seiner eigenen Leitung, durchweg in Amerika gemacht worden. Er selbst gibt folgende Schilderung von seinem Schiffe (15. September 1810): — „Die erste, also benutzte Maschine hatte einen 24zölligen Cylinder und 4 Fuß Hub; sie trieb ein 166 Fuß langes, 18 Fuß breites und 2½ Schuh tief gehendes Boot auf dem Hudsonflusse mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit (d. h. die Fluth für und gegen das Boot gerechnet) von 5 Meilen in der Zeitstunde." Die neuen Boote laufen zwischen New-York und Albany, die 160 englische Meilen aus einander liegen; auf andern Flüssen trifft er ähnliche Anstalten; er hat eine zweite Maschine mit einem 28zölligen Cylinder und 4 Fuß Hub bekommen; auch ist eine von gleicher Größe gefertigt worden für ein Boot, das zwischen Montreal und Quebec fahren soll.

[1] Die ganze Entfernung zwischen New-York und Albany ist, nach den zuverlässigsten Messungen, etwa 25 geographische Meilen.

Digitized by Google

„Ein Freund, der das Fulton'sche Dampfboot gesehen, sagt mir, daß die Maschine und die Kessel etwa ein Drittel von der Länge des Schiffes einnehmen, sowie daß die Maschine durch Mittheilung der Bewegung an ein Wasserrad auf jeder Seite des Bootes wirkt. Die Räder sollen, wie derselbe Freund mich versichert, etwa 6 Fuß im Durchmesser haben; ich denke aber, sie müssen größer sein.

„Daß eine solche Maschine Brücken und Schleusen, wie wir sie überall haben, nicht passiren kann, wird schon klar sein; doch könnten damit unsere Themse, der Severn oder andere Flüsse, die ohne Brücken u. s. w. sind und die gehörige Breite haben, so weit befahren werden, als Ebbe und Fluth gehen."

„Peter Miller Esq., von Dalswinton in Schottland, machte vor zehn Jahren oder noch länger mit einem also gebauten Boote viele Experimente, und hätte er einen bessern Ingenieur gehabt, so hätte er vielleicht die Sache zu einem glücklichen Ende gebracht. Jetzt ist er ein sehr alter Mann. Im Ganzen genommen glaube ich nicht, daß das Boot, so weit ich es dermalen kenne, dem Zwecke, wozu Sie es gebrauchen wollen, entsprechen dürfte. Wie ich glaube, so ist Herr Rennie Ingenieur an Ihrem Canal: Niemand kann Ihnen in diesem Punkte bessern Rath geben als er."

Im Jahre 1811 that Henry Bell, ein Glasgower Bürger, der seit 1800 zu wiederholten Malen die britische Regierung auf die hohe Wichtigkeit der Dampfschifffahrt aufmerksam machen zu müssen geglaubt, sowie auch Fulton mit Zeichnungen von Maschinentheilen u. s. w. unterstützt hatte, den entscheidenden Schritt,

Digitized by Google

daß er auf eigenes Risico in Schottland ein Experiment machte, ähnlich dem, das in Amerika so ganz nach Wunsch ausgefallen war. Um seiner Sache möglichst gewiß zu sein, übernahm er selbst die Leitung des Ganzen. Das Boot, das er zu Port Glasgow durch die HH. J. u. C. Wood bauen und worein er eine Dampfmaschine eigener Construction setzen ließ, wurde zu Ende 1811 fertig. Schon in den ersten Monaten des darauf folgenden Jahres fuhr der „Komet" — zu Ehren des berühmten Haarsterns von 1811 hatte Bell sein Schiff also genannt — auf dem Clyde, zwischen Glasgow und Greenock, und wurde so in Großbritannien der Vorläufer jenes Heeres von Dampfschiffen, welches jetzt dessen Häfen füllt. Der „Komet" war ein Schiff von vierzig Schuh Länge, fünfundzwanzig Tonnen Lastigkeit und vier Pferdekräften; allein es stand nicht lange an, so folgten ihm andere von etwas größeren Verhältnissen und natürlich auch mit verhältnißmäßig kraftvolleren Maschinen. Das größte, das 1813 gebaut wurde, war, so viel bekannt, der „Glasgow", ein Schiff von 74 Tonnen und 16 Pferdekräften; im Jahre 1814 kam der „Morning-Star" (Morgenstern), ein Boot von 100 Tonnen und 26 Pferdekräften, und im Jahre 1815 endlich die „Caledonia" mit ihren 32 Pferdekräften bei 102 Tonnen Tragfähigkeit. In dem zuletzt angegebenen Jahre fuhren auch zwei Dampfschiffe aus dem Clyde nach der Themse; und zwar das eine durch den Forth- und Clyde-Canal zuerst nach Leith, und von hier die Küste entlang; das andere aber längs der Westküste und um Land's-End herum. So viel bekannt, waren

Digitized by Google

diese beiden Fahrten die ersten, die an den britischen Küsten auf offener See gemacht wurden.

„Während seines letzten Besuchs in Greenock, im Jahre 1816," sagt Williamson, „reiste Watt in der Gesellschaft seines Freundes Walkinshaw — den Schreiber einige Jahre darauf diesen Umstand erzählen hörte — auf einem Dampfboote bis Rothsay und nach Greenock zurück: eine Fahrt, welche in jenen Tagen den größeren Theil eines ganzen Tages in Anspruch nahm. Watt ließ sich mit dem Ingenieur des Schiffes in ein Gespräch ein und suchte ihm mit einem 12zölligen Maßstab begreiflich zu machen, wie das ‚Rückschlagen', ‚Marschverkehren' u. s. w. zu bewerkstelligen sei. Da er aber sich nicht verstanden sah, so zog er heftig seinen Oberrock aus und zeigte, sich selbst an die Maschine stellend, die praktische Anwendung seiner Vorlesung. Bis dahin kannte man diesen Vortheil entweder gar nicht oder nicht allgemein, sondern beschränkte sich z. B. darauf, die Maschine schon ziemlich lange, ehe das Fahrzeug den Ankerplatz erreichte, ruhen und so die Geschwindigkeit des Bootes allmählig und natürlich sich vermindern zu lassen."

Im Jahre 1817 ließ James Watt jun., der die „Caledonia" käuflich an sich gebracht hatte, die ziemlich fehlerhaft gebauten Maschinen[1] herausnehmen und sie durch zwei neue Soho-Maschinen, von je 14 Pferdekräften, ersetzen. Noch im Monat October desselben Jahres fuhr er damit nach Holland hinüber und bis Coblenz

[1] Hierin ist auch der Grund zu suchen, weßhalb das Schiff, seitdem man es hatte vom Stapel laufen lassen, so wenig Dienst gethan hatte.

Digitized by Google

rheinaufwärts. So wurde er der Erste, der das neue und, wie man damals wähnte, höchst gefährliche Transportmittel benutzte, um die britischen Küsten zu verlassen und über den Canal zu gehen; aber wohl er selbst auch dachte damals schwerlich, daß bald der Tag erscheinen würde, wo das Dampfschiff, die stolzen Wellen des Oceans besiegend, kaum andere Grenzen mehr anzuerkennen brauchte als die, welche diesen Wellen selbst Halt gebieten.

Die „Caledonia", welche Margate am 14. October 1817 verlassen hatte, kam in 24 Stunden und 10 Minuten bei der Insel Walcheren, und zwar auf der Höhe von West Kapelle, an; drei Stunden darauf ankerte sie im Keeting, unweit Vianen. Durchschnittlich hatte sie in je 1 Stunde $7\frac{1}{2}$ Seemeilen zurückgelegt. Zur Bewerkstelligung ihrer Bergfahrt von Rotterdam nach Cöln, via Nymwegen, Emmerich, Wesel und Düsseldorf, brauchte sie 48 Stunden und 52 Minuten, wobei wir jedoch bemerken müssen, daß das Schiff während der ganzen Fahrt mit einem heftigen Ostwind und einer starken Strömung zu kämpfen hatte, sowie daß 9 Stunden lang nur eine seiner Maschinen arbeitete. Daß es für die an den Anblick der unförmlichsten und primitivsten aller Fahrzeuge, der Flöße, gewöhnten Uferbewohner ein Gegenstand rechtmäßiger Bewunderung, und, in nicht seltenen Fällen, bewunderungerfüllten Grauens war, wird Niemand überraschen, welcher mit den Zuständen, wie sie noch vor 40 Jahren waren, einigermaßen vertraut ist.

Auf ihrer Rückfahrt von Coblenz lief die „Caledonia" in die Schelde ein und besuchte Antwerpen. Dann

Digitized by Google

blieb sie einen Theil des Winters im Hafen von Rotterdam liegen, wo sie theils ausgebessert, theils verändert wurde. Als sie im Frühjahr 1818 wieder in der Themse lag, machte James Watt jun. mit ihr auf dem Flusse nicht weniger als 31 Experimenten-Reihen,[1] welche viele höchst wichtige Verbesserungen im Bau und in der Anwendung von Maschinen für Seeschiffe, sowie eine colossale, wenn gleich allmählige Ausdehnung dieses Fabricationszweigs zu Soho zur Folge hatten, wie wir weiter oben gezeigt haben.

James Watt's Andenken wird nun auch in der britischen Marine würdig verewigt werden durch das gleichnamige schöne Schrauben-Kriegsschiff von 91 Kanonen, das zu Pembroke im Jahre 1853 vom Stapel gelassen und mit Soho-Maschinen versehen worden ist.[2]

Der größte Triumph aber, der dem Dampfe und somit auch Watt's Namen bereitet wurde, so weit es sich von Schiffen handelt, war die großartige Flotten-Musterung, welche, nach Beendigung des russischen Krieges, am 23. April 1856 auf der Rhede von Spithead Statt fand; denn hier hatte sich eine britische Flotte versammelt von nicht weniger als 240 Segeln, vom größten Linienschiffe, z. B. vom „Herzog von Wellington" mit seinen 131 Kanonen und seiner 1100 Mann zählenden Besatzung, bis zu den schwimmenden Mörserbatterien und den kleinsten Kanonenbooten mit ihren 2 Kanonen

[1] Die ganze Anzahl dieser Experimente belief sich auf 250.

[2] Die Maschinen des „James Watt" repräsentiren 600 Pferdekräfte; die Zahl der Hübe in je 1 Minute ist 50; die schöne messingene Schraube erforderte beim Gusse $10^1/_2$ Tonnen Metall.

Digitized by Google

und ihren 25 Mann; und diese ganze riesige Flotte zählte nicht mehr als 10 Schiffe ohne Dampfkraft. Das Wetter war so still, daß Segel nur von geringem Nutzen gewesen wären, und so lange die Musterung dauerte, wurde auch kaum eines ausgespannt. So erfolgten denn die befohlenen raschen Bewegungen und Manöver der verschiedenen Abtheilungen der ungeheuren Flotte, die auch dann noch, als sie sich in dreifacher Linie aufgestellt, der Länge nach über viele Meilen sich ausdehnte, einzig und allein durch Dampfkraft; die Abwesenheit aller Segel aber ließ Tauwerk und Spieren in ihrer ganzen feenartigen Leichtheit und Grazie erscheinen. Auch wurden fast sämmtliche Schiffe durch Schrauben — Watt's „Spiralruder" — anstatt durch Schaufelräder fortbewegt, so daß die Wasserfläche, während sie majestätisch dahinschwammen, fast gar nicht aufgeregt wurde; und da man eine besondere Art Steinkohlen — wallisischen Anthracit — hatte, so vermied man auch den widerwärtigen Rauch der Maschinenfeuer ganz und gar. Mit einem Wort, es war ein Schauspiel, wie der Welt bis dahin noch keines geboten worden, und darum wird es auch aus dem Gedächtnisse derer, welche es genossen, nie sich verwischen.

Was die Anwendung der Dampfkraft auf Wagen betrifft, so sagt Abbé Huc von dem bekannten, 1688 verstorbenen Jesuiten und Missionär P. Verbiest, daß er höchst wahrscheinlich der Erste gewesen, welcher den Dampf in solcher Weise gebraucht habe. In Verbiest's **Astronomia Europaea** befinde sich ein höchst merkwürdiger Bericht über einige Experimente, die er zu Peking mit einem Dinge, das wir Dampfmaschine

Digitized by Google

nennen können, gemacht habe. Er habe eine Aeolipile auf einem kleinen Wagen aufgestellt und den darin erzeugten Dampf auf ein Rad wirken lassen, welches mit 4 Flügeln versehen gewesen sei; die also erzeugte Bewegung sei durch eine mechanische Vorrichtung dem Wagenrade mitgetheilt worden. So lange der Dampf gedauert, habe der Wagen immer mit großer Geschwindigkeit sich bewegt; auch sei eine Vorrichtung — eine Art Ruder — vorhanden gewesen, wodurch derselbe da- und dorthin habe gelenkt werden können. Mit dem gleichen Instrument sei dann auch ein Schiffchen fortbewegt worden, und P. Verbiest setze, nachdem er alle diese Experimente beschrieben, die bemerkenswerthen Worte hinzu: — „**Dato hoc principio motûs, multa alia excogitare facile est.**“ [1]

Daß Savery und dann 1759 Robison den Gedanken gehabt, Wagen mittelst der Wasserdämpfe fortzubewegen, haben wir im ersten Bande unserer „Biographien“, S. 73, berichtet. Im August 1768 benachrichtigte Dr. Small seinen Freund Watt, wie „ein Herr Edgeworth, ein vermöglicher, mit vielem Sinn für Mechanik ausgerüsteter und unermüdlicher junger Mann, Fahrzeuge zu Land und zu Wasser mit Dampf fortbewegen wolle, sowie daß derselbe für die Zeit, die er der Sache gewidmet, schon bedeutende Fortschritte gemacht habe. Er weiß,“ setzt Small hinzu, „von Ihren eigenen Verbesserungen noch nichts; doch scheint er auf dem besten Wege zu sein, mit Allem, was man

[1] Abbé Hüc's „Christenthum in China, in der Tartarei und in Tübet.“

Digitized by Google

über solche Dinge wissen kann, sich vertraut zu machen.“ Und einen Monat darauf schreibt derselbe Freund abermals an Watt: — „Ihr sehr gescheider Freund Robison und dessen Zögling haben den Freitag-Abend zu meinem großen Vergnügen bei mir zugebracht. Ich sagte Ihnen, wie ich bald in einem von Ihnen erfundenen feurigen Wagen zu reisen hoffte.“ Sieben Monate später: — „Ein Londoner Leinwandhändler, Moore, hat sich ein Patent geben lassen auf Wagen mit Rädern, die er durch Dampf treiben will. Warum zögern Sie aber auch so! Sicherlich hat er von Ihren Erfindungen gehört. Kommen Sie doch eiligst nach England! Wie könnte ich Sie in diesem Augenblicke ob Ihrer Saumseligkeit zanken! Kommen Sie indessen bald, so will ich recht artig sein und eine Dampfkutsche von Ihnen, statt von Moore kaufen. Aber über die Maßen ärgert es mich, daß ein Mann von so großem Talent wie Sie dieses nicht besser benutzt.“ [1] Indem Watt dem edlen Roebuck hievon Mittheilung macht, sagt er: — „Dieß war etwas, was ich mit der Circular-Maschine (dem Dampfrade) zu bewerkstelligen hoffte.“ [2] Small aber antwortet er: — „Gebraucht der Leinwandhändler Moore meine Maschine nicht zum Fortbewegen seiner Kutschen, so kann er diese mit Dampf gar nicht treiben. Gebraucht er aber meine Maschinen, so werde ich ihm schon Einhalt zu thun wissen. Doch meine ich, der Mann fliegt zu geschwind, als daß er mir gefährlich werden könnte... Sie wollen eine Dampf-

[1] 18. April 1769.
[2] 28. April 1769.

Digitized by Google

kutsche haben? nun, so machen Sie doch eine solche! Ich gebe Ihnen freien Spielraum und noch dazu meinen guten Rath, — nicht umsonst zwar, wohl aber für das Gute, das Sie mir gethan und noch thun werden... Unter allen Dingen, die man in diesem Leben thun kann, ist sicherlich nichts alberner als das Erfinden. Da bin ich nun an die fünf Jahre und darüber an einer neuen Maschine, und Herr Moore, aufgeweckter als ich, hört davon, läßt sich auf ein Mal drei Patente geben, macht in den Zeitungen ein Geschrei von sich, stellt 2000 Leute an, läßt diese in Sct. George's Fields für die ganze Welt arbeiten, wird mit einem Mal ein steinreicher Mann und prozessirt mich, weil ich meine eigene Erfindung ausbeute!" [1]

Indessen wurde Moore nicht auf ein Mal steinreich durch die Fabrication von Dampfwagen; und ebenso wenig dachte er daran, Watt zu prozessiren. „Nachdem ich mich viel nach Moore erkundigt," schreibt Small unter dem 10. Mai 1769 an Watt, „habe ich nur so viel herausgebracht, daß er nichts weniger als ein guter Physiker und Mechaniker, sowie daß er höchst wahrscheinlich mit den Eigenschaften der Substanzen, deren Sie sich bedient haben, gar nicht bekannt ist. Vielleicht daß er Ihnen eine schöne Summe zahlt für die Erlaubniß, Ihre Erfindungen benutzen zu dürfen. Ist solches der Fall, so verlangen Sie nur keck lich 12000 anstatt 1200 Pfund. Er ist reich und nebenbei ein Sanguiniker; auch ist, wenn Wagen mit Rädern

[1] 28. April 1769.

Digitized by Google

und Schiffe mittelst Dampf bequem fortbewegt werden können, die Erfindung wirklich weit mehr werth." „Ich habe," setzt der Doctor am 5. November hinzu, „über eine recht leichte Art, Ihr Rad zu bauen, sowie über eine höchst einfache und einleuchtende Art, Wagen mittelst einer wechselwirkenden Maschine fortzubewegen, nachgedacht, und es wird Alles gut gehen, sobald ein erträglich luft- und dampfdichter Kolben beschafft werden kann. Das Gewicht einer Maschine für eine Postkutsche wird, Wasser, Kohlen u. s. w. mitbegriffen, nicht viel über 300 Pfund sein."

In Watt's Patent von 1769 war eine Maschine zur Fortbewegung von Wagen mit Rädern beschrieben, welche mit der des Robison'schen Projects die größte Aehnlichkeit hatte, und wobei die Expansionskraft der Wasserdämpfe als Triebkraft verwendet werden sollte. Die siebente „neue Verbesserung" des Patents von 1784 enthält abermals eine Maschine, ähnlich der im ersten Patent angegebenen. Der Leichtigkeit wegen sollte der äußere Theil des Dampfkessels aus Holz oder dünnem Metall bestehen und durch starke eiserne Reife zusammengehalten werden; innerhalb des Dampfkessels, und ganz von Wasser umgeben, sollte ein eiserner Feuerkasten seinen Platz finden; nur die zur Einlassung der Luft, zum Einlegen des Holzes oder der Kohlen, sowie zur Auslassung des Rauches nöthigen Oeffnungen sollten vom Wasser frei bleiben. Die Form sollte etwa eine cylindrische oder die einer Kugel sein. Das Ganze sollte auf einem Wagen ruhen, dessen Räder durch einen Kolben in Bewegung gesetzt werden sollten; und

Digitized by Google

endlich sollten Zahnräder und eine sogenannte Sonnen- und Planeten-Bewegung die Rotation bewirken. Der Cylinder sollte 7 Zoll im Durchmesser haben, die Anzahl der Hübe 60 in der Minute und deren Höhe 1 Fuß sein. Endlich sollte der Wagen 2 Personen tragen; doch wurde ein solcher nie gebaut, da Watt zu sehr mit der Vervollkommnung seiner stationären Maschinen beschäftigt war, um den Locomotiven sich mehr widmen zu können.

Das Murdock'sche Locomotiven-Modell vom Jahre 1784, welches noch zu dieser Stunde vorhanden ist, war nach den eben angegebenen Watt'schen Principien gebaut. Es war eine auf 3 Rädern laufende Hochdruckmaschine. Unter dem Dampfkessel war eine Spirituslampe angebracht, und die ganze kleine Maschine kaum über 1 Fuß hoch. Der Cylinder hing mit dem Dampfkessel zusammen; die Kolbenstange aber wirkte auf einen kleinen Balken, der mittelst einer Kurbel die Treibräder umdrehte. Dieses Modell war in der Londoner Weltindustrie-Ausstellung vom Jahre 1851 zu sehen und erregte viel Aufsehen. Es stand auf den riesigen, von James Watt u. Comp. gebauten Maschinen, womit seitdem jenes schöne Schraubenschiff, das James Watt's Namen führt, versehen worden ist; und neben dem interessanten kleinen Modell stand ein anderes, gleichfalls diminutives Modell einer Dampfmaschine mit oscillirendem Cylinder, das 1785 ebenfalls von Murdock erfunden und gebaut worden war. Das erstere Modell ist dermalen im Besitze von James Watt u. Comp.; das andere wird in der Mur-

Digitized by Google

dock'schen Familie als eine kostbare Reliquie aufbewahrt.

Daß Watt vom Dampfwagen keine großen Erwartungen hegte, geht aus zwei an Boulton gerichteten Briefen vom 12. und vom 23. September 1784 hervor. In diesen sagt er: — „Es thut mir unendlich leid, daß W.(illiam) M.(urdock) sich immer noch mit dem Dampfwagen zu schaffen macht. Ich habe immer noch die gleiche Meinung von der Sache; um aber weitere nutzlose Erörterungen abzuschneiden, will ich sagen, daß ich einen größeren Dampfwagen in Arbeit habe und denselben zu probiren gesonnen bin, so Gott für diese Wagen ein Wunder wirken will. Inzwischen ist es mein Wunsch, daß W.(illiam) es machen möge wie wir, d. h. daß er sich um die vorliegenden Arbeiten kümmere und Leute wie Symington und Sadler Phantomen nachjagen und ihr Geld und ihre Zeit daran verschwenden lasse.... Es freut mich, daß William jetzt seinen Geschäften nachgeht." Und an seinen liebevollen und bewährten Freund Black schreibt er unter dem 5. October 1786: — „Sie wissen, daß ich mich lange mit dem Gedanken getragen, Wagen mit Rädern mittelst Dampfkraft fortzubewegen, sowie daß ich vor einigen Jahren in einem meiner Patente sogar solche Maschinen beschrieben. Ich glaube, ich werde bald einige Experimente damit machen, habe aber nur schwache Hoffnung, daß sie je sich nützlich erweisen werden."

Nicht also weil Watt den Nutzen des neuen Locomotionsmittels nicht einsah, widmete er sich der Ver-

Digitized by Google

vollkommnung desselben nicht, sondern weil seine übrigen Geschäfte ihm eine Zersplitterung seiner Thätigkeit als durchaus unräthlich erscheinen ließen, wozu dann noch der Umstand kommt, daß er die Frage als auf die Fortbewegung von Wagen auf den gewöhnlichen Landstraßen beschränkt ansah. Immerhin aber wird Watt, bis zu einem gewissen Grad, als der erste Erfinder praktischer Mittel zur Bewirkung von Locomotion zu Land mittelst Dampfkraft betrachtet werden müssen.

Digitized by Google

Siebzehntes Kapitel.

Neue Lampen. — Kautschuk-Röhren. — Rechenmaschine. — Gegliederte Wasser-Röhre. — Maschine zum Copiren plastischer Werke. — Watt's Lieblingsbeschäftigungen, nachdem er sich zur Ruhe gesetzt. — Zweite Reise nach Paris. — Ankauf von Ländereien in Wallis. — Die Tabaksdose. — Abende zu Hause. — Angelsächsische Studien. — Politische Ansichten. — Anekdoten über James Watt jun. — Watt in der Conversation und als Rathgeber.

So zu sagen zum Zeitvertreib erfand Watt, bald nachdem er sich sein letztes Dampfmaschinen-Patent hatte geben lassen, eine oder vielmehr vier verschiedene Arten von Studirlampen, welche lange Zeit zu Soho fabricirt wurden und ein für die damalige, schlecht beleuchtete und nicht minder schlecht erleuchtete Welt ungewöhnlich helles und stätes Licht gaben. In einem Briefe an den berühmten Pariser Lampenfabricanten Argand[1] drückt Watt sich also aus: — „Mein erster Plan ist, mittelst eines über dem Reservoir angebrachten Uhrwerks eine kleine Druckpumpe, etwa von der Größe eines Gänsekiels, [redacted] gehörigen Zwischenräumen in Bewegung

[1] 8. August 1787.

Digitized by Google

zu setzen und so den Brenner zu jeder Zeit mit Oel zu versehen. Beim zweiten habe ich eine Pumpe von etwa 3 Zoll Durchmesser; Hub 3 Zoll; ein leichter, mit geschmeidigem Leder garnirter und vollkommen ölbichter Stempel befindet sich daran. Die Verlängerung dieses Stempels nach oben wird durch eine Uhrfeder niedergedrückt, welche mittelst eines Rädchens und durch Zähne auf jene wirkt; um aber die Ungleichheiten zu regeln, welche mit dem Schwächerwerden der Feder und dem Schwererwerden der Oelsäule in Folge des Niedergehens des Stempels zusammenhangen, befestige ich am Stempel das eine Ende von zwei etwas schweren Ketten, die ziemlich höher über zwei Rollen liegen, so daß sie den Stempel bei seinem Niedergang niederdrücken helfen. Das entgegengesetzte Ende (d) der Kette muß stets schwerer sein. Nach dem dritten Plan hört der Stempel auf, beweglich zu sein, dagegen wird die Pumpe, über deren oberes Ende die Speiseröhre emporragt, mittelst eines Uhrwerks nach oben bewegt. Der vierte und beste Plan ist, etwa 2 Zoll über dem oberen Ende des Glascylinders einen kleinen Windfang, ähnlich etwa dem Aufhaltkreuz an Bratenwendern, anzubringen. Der Luftstrom wird ihn rasch und kräftig genug umtreiben. Dieser Windfang habe eine perpendiculäre Verlängerung nach unten, welche in den inneren Cylinder hinabgehe; am unteren Ende dieser Verlängerung aber sei eine endlose Schraube, welche in ein Rad mit 60 bis 100 Zähnen eingreife. Auf je 60 bis 100 Umdrehungen des Windfangs wird 1 Umdrehung des Rades kommen. An der Radachse sei eine Kurbel, woran der Stempel einer kleinen Pumpe,

Digitized by Google

etwa von der Größe eines Gänsekiels und von ½ oder ⅜ Zoll Hub, befestigt werde, damit die Lampe stets reiche Nahrung habe; eine Ablaufröhre mag das überflüssige Oel zurückführen. Zunder wird einen sehr guten Stempel geben; **expertus sum** den Zunder.

„Geht nun dieß, so wird es *το Καλον*, *το Μεγιστον* sein, weil es durch seine eigenen **vis insita** functioniren wird" ꝛc. ꝛc.

Ueber ein Verfahren, „Röhren aus Kautschuk zu machen, ohne dieses aufzulösen," finden sich im Watt'schen Nachlasse keine näheren Angaben; nur so viel wissen wir, daß Watt sich erbot, sein Recept einem Freunde, dem Chevalier Landriani, zu geben, sowie daß die Sache das öffentliche Interesse nicht wenig in Anspruch nahm (1789).

Was die Rechenmaschine betrifft, die Watt's Geist, wie er selbst sagt, schon 1785 zu beschäftigen angefangen hatte, so scheint sie bloßes Project geblieben zu sein; doch ist so viel gewiß, daß er über die Art und Weise, wie seine Maschine das Multipliciren und Dividiren verrichten sollte, vollkommen im Klaren war.

Die Ausführung eines andern glücklichen Gedankens fällt in die ersten Jahre unsers Jahrhunderts. Um diese Zeit wurde Watt von den Eignern der Glasgower Wasserwerke um Rath gefragt, wie es wohl am Besten anzugreifen sein möchte, um durch den Clyde-Fluß hindurch in Röhren reines Quellwasser zu den Maschinen der Compagnie in Dalmarnock zu leiten. Die eigenthümlichen Schwierigkeiten der Sache lagen in dem Schlamm, in dem Treibsand, in den vielen Unebenheiten des Flußbettes, sowie in den bedeutenden Wasser-

Digitized by Google

massen, welche darauf drückten. Watt empfahl auf der Stelle eine lange, biegsame oder vielmehr gegliederte Saugröhre, ähnlich einem Krebsschwanze und eben dadurch befähigt, allen gegenwärtigen und zukünftigen Veränderungen des Flußbettes sich anzubequemen. Diese hummerschwanzartige Röhre, von 2 Fuß Durchmesser und 1000 Fuß Länge, wurde nach Watt's Plan und Zeichnungen von den HH. Boulton und Watt ausgeführt und entsprach vollkommen den gehegten Erwartungen. Die dankbare Gesellschaft machte dafür dem berühmten Ingenieur ein prachtvolles Silberservice, im Werth von 100 Pfund, zum Geschenk, obgleich derselbe ursprünglich sich einzig und allein von dem Wunsche hatte leiten lassen, „der Stadt Glasgow endlich zu gutem Trinkwasser zu verhelfen und zum Gedeihen einer Gesellschaft beizutragen, welche durch Errichtung großer, kostspieliger Bauten und durch Aufstellung mächtiger Maschinen schon so viel für das öffentliche Wohl riskirt hatte."

Wie Watt im Jahre 1810 dem Grafen Berthollet, sowie noch andern Freunden mittheilte, so war er durch den Zustand seiner Gesundheit mehrere Jahre lang verhindert gewesen, chemische Experimente zu machen. „Aber ist das Leben etwas ohne ein Steckenpferd?" pflegte unser Ingenieur zu sagen und, getreu diesem Gedanken, sowie ohne Zweifel angeregt durch ein sinnreiches Werkzeug zur Vervielfältigung von Münzstempeln, das er im Jahre 1802 zu Paris gesehen und bewundert, hatte er schon 1807 und 1808 seinen „**Parallel Eidograph**"[1] so weit fertig, daß er

[1] Später nannte Watt seine Maschine auch „Büsten-Dreh-

Digitized by Google

kleine Büsten von Sokrates, Aristoteles und einem schlafenden Knaben sich von London kommen lassen konnte, um dieselben auf mechanische Weise zu vervielfältigen. Unter dem 30. März 1809 schreibt er seinem Freund Dr. P. Wilson, daß er die „glyptische Maschine nun zu einer polyglyptischen gemacht, indem er zwei oder mehr Copien auf ein Mal machen könne; doch entspreche dieselbe seinen Wünschen bei Weitem noch nicht: **Ars longa, vita brevis.**“ Zu gleicher Zeit benachrichtigt er seinen Sohn James, daß, seitdem er von Green und Peter Ewart — zwei geschickten Mechanikern von Manchester — seine neuen Drillbohrer-Rahmen (**drill-frames**) bekommen, „er damit einen großen Kopf von Locke in gelbem Holz, sowie einen kleineren Kopf von Adam Smith in Elfenbein gemacht, und daß der erstere recht schön ausgefallen sei, wenn auch nicht gerade so schön, als er gewünscht.“

Zu Anfang 1811 theilt er Dr. P. Wilson mit, daß seine Erfindung den erwünschten Fortgang nehme, sowie daß er durch ganz pünktliche Construction der Maschine und genaue Anpassung der verschiedenen Instrumente endlich so weit sei, daß der letzteren Achsen stets gleich weit von einander entfernt seien wie die Achsen des Modells und die des zu bearbeitenden Steins unter sich. Ferner sagt er, er habe nun seiner Leit- und seiner Schneide-Spitze eine solche Einrichtung gegeben, daß sie in jeder beliebigen Linie, sei diese gerade oder krumm, viereckig oder diagonal, sich bewegen und

bank (Bust-lathe)“, „Bildsäulen-Drehbank (Statue-lathe)“, „Pantograph“, „Doppel-Pantograph“, „Doppelte Parallel-Drehbank (Double Parallel lathe).“

Digitized by Google

von einer Zeichnung auf Papier eine Aufschrift auf Stein übergetragen werden könne.

Daß der ehrwürdige Greis in den drei nächstfolgenden Jahren trotz der Hitze und der Kälte, die in dem engen Dachstübchen herrschten, wo die Maschine aufgestellt war, fortwährend auf die Weiterbildung „seines jüngsten Kindes" bedacht war, bezeugten „ein schöner ägyptischer Kopf aus Mahagonyholz, die sehr gelungene Figur eines liegenden und dabei einen Arm ausstreckenden Knaben, sowie die eines zweiten, 6 Zoll großen, nackten, beide Hände ausgestreckt haltenden Knaben mit getrennten Beinen."

Auf einem der noch vorhandenen und von Watt selbst gefertigten Risse liest man in des Erfinders Handschrift die Worte: — „Dieser Pantograph wird dazu dienen, bis auf 1/2, 1/4 und 1/8 zu reduciren. Ein ähnlicher wird bis auf 1/3 und 1/6 reduciren; 1/5 und 1/7 sind nicht so nützlich und können ausfallen."

Im Jahre 1816 erfuhr die Maschine noch einige weitere Verbesserungen, „um noch mehr Stätigkeit im Arbeiten zu erlangen;" im August 1817 aber fühlte sich Watt „so matt und jedweder Anstrengung so wenig gewachsen", daß er fernere Aenderungen bis nach seiner Rückkehr von einer Reise in Schottland verschob. Hiezu kam zu Zeiten noch ein gänzlich geschwächtes Augenlicht, das ihm selbst mit einer Brille das Lesen und Schreiben unmöglich machte. Die Notizen, die einer noch späteren Zeit angehören, sind interessant; denn zu Ende 1817 finden wir, wie er seinem berühmten Freunde Chantrey schreibt, daß „die Verkleinerungsmaschine nun fertig sei und probirt werden könne." In dem

Digitized by Google

darauf folgenden März antwortete Chantrey und drückte seinen lebhaftesten Wunsch aus, die Maschine zu gelegener Zeit sich näher besehen zu dürfen, hinzusetzend, daß er eigens zu diesem Zwecke im Juni nach Heathfield kommen werde, „wenn der Erfinder sein Verlangen erfüllen wolle.“ Natürlich ließ eine Einladung nicht lange auf sich warten; unglücklicher Weise aber mußte es sich, als Chantrey das nächste Mal durch Birmingham kam — es war auf seiner Rückreise aus Schottland im Jahr 1818 —, so fügen, daß Watt gerade von Hause abwesend war. Es mußte also die Neugierde des großen Bildhauers unbefriedigt bleiben. Die letzten Zeichnungen von Watt's Hand datiren vom Februar und April 1818. Wie es indessen scheinen möchte, so enthielt sich der Erfinder in seinem letzten Lebensjahre aller Versuche, seine neueste Maschine noch größerer Vollkommenheit entgegenzuführen, sei es nun, daß er daran durchaus nichts mehr zu verbessern fand, sei es, daß die mehr und mehr abnehmende Körperkraft ihm alle weiteren Anstrengungen unmöglich machte.

Das Alter gibt gern den „jüngsten Kindern seiner Laune“ den Vorzug und wird so oft ungerecht. Es darf uns daher auch nicht wundern, daß Watt einen ganz besonderen Zauber darin fand, die letzten Tage eines sonst so wohl angewandten Lebens in der Gesellschaft seines Benjamin zu verleben. Die Erzeugnisse seiner Maschine aber pflegte er an seine vertrauteren Freunde zu verschenken und dabei dieselben in scherzhafter Weise als die ersten Versuche eines jungen, dreiundachtzigjährigen Künstlers zu bezeichnen. Nur einige verblieben in seinem Besitz, und diese zeigen nicht allein die Kühn-

Digitized by Google

heit der Umrisse, sondern auch die Grazie, das Leben und den Ausdruck der Modelle, von denen sie abcopirt worden. Daß der Erfinder sein Verfahren nicht schon früher und allgemeiner bekannt machte, mag wohl seinen Grund darin haben, daß er, wie er schon in einem Briefe an Magellan sagt, „nie etwas zu veröffentlichen liebte, was nicht vollständig war.“ [1] Was er aber vollständig hieß, ging, wie wir wissen, unendlich weit über das alltägliche Maß hinaus.

Nur ein Problem scheint jetzt noch gelöst werden zu müssen, und dieses ist, wie der Maschine etwa die Fähigkeit verliehen werden möchte, lebende Modelle unmittelbar zu copiren und dabei doch Material von der Härte des Holzes und des Marmors zu verarbeiten. Denn bis jetzt mußte der zu copirende Gegenstand stets eine starre Oberfläche darbieten, um der Leitspitze der Maschine es möglich zu machen, mit Festigkeit darüber hinzulaufen. Aber auch dieß erscheint als eine Schwierigkeit, die sich mit der Zeit besiegen läßt, und zwar vielleicht dadurch, daß die Kraft einzig und allein auf die Schneidewerkzeuge übergetragen, die Richtung der letzteren aber durch eine Leitspitze geregelt wird, welche sich sanft über eine weiche Oberfläche oder auch nur in der Luft hinbewegt.

Keine profane Hand hat in dem classischen „Dachstübchen“ etwas verrückt, seitdem das „Auge des Herrn“ es zum letzten Mal gesehen. Noch (1853) befinden sich darin der Polyglyptische Parallel-Eidograph, sowie die dazu gehörigen Werkzeuge und Modelle genau in der Ordnung, in welcher ihr Schöpfer und Besitzer

[1] 16. October 1780.

Digitized by Google

sie hinterlassen hat. Nur ein ehrwürdiger Staub, der sich darüber gelagert, verräth dem Besucher, daß der Geist, welcher den „Rädern," „Drillbohrern" und „Leitspitzen" einst Leben verliehen, längst aufgehört hat, das Heiligthum zu erfüllen.

So verstrichen dem hochbejahrten Greise die letzten Stunden eines dem Wohl seiner Mitmenschen gewidmeten Lebens, und wohl kann man von ihm sagen, daß er noch im Grabe nicht aufgehört habe, die Welt mit dem Lichte seines Genies zu erhellen. Nicht minder gewiß ist, daß unter den großen Männern, welche von der Vorsehung auserkoren worden, die Menschheit auf der ihr vorgezeichneten Bahn des Fortschritts um eine Etappe weiter zu bringen, nicht allzu viele sind, von denen man, wie von James Watt, rühmen kann, daß das von ihnen in den Acker der Zeit gelegte Samenkorn so durchweg nur edle Früchte getragen habe!

Die Augenblicke der Erholung waren dem Gartenbau, dem Umgang mit den Nachbarn, dem Studium und endlich dem . . . Romanlesen geweiht; denn Romane waren von jeher seine Lieblingslectüre gewesen. Auf sein Siegel hatte er, als er etwa die Hälfte seiner irdischen Laufbahn durchschritten, das lateinische Wort Observare — beobachten — graviren lassen, und dieser bedeutsamen Devise blieb er sein ganzes Leben treu. So oft er London besuchte, versäumte er keine Gelegenheit, mit jeder wichtigeren neuen Entdeckung und Erfindung, wovon er gehört oder gelesen, sich praktisch bekannt zu machen; die Wunder, woran die Schaufenster und Waarenmagazine der riesigen Metropole stets so reich sind, musterte er immer mit dem Entzücken eines Kindes,

Digitized by Google

und oft geschah es, daß deren Eignern, nachdem sie ein Gespräch mit ihm angeknüpft und sich überzeugt hatten, wie sehr ihr Gegenredner sie in der Kenntniß sogar solcher Dinge übertraf, welche zu ihrem eigenen Lebensberufe gehörten — wir sagen, oft geschah es, daß den guten Leuten dabei es war, als „sei ein Engel bei ihnen eingekehrt." Wohin immer Männer wie Watt sich wenden mögen, überall lassen sie auf ihrem Wege Lichtspuren zurück!

In dem letzten Viertel seines Lebens dehnte er seine Reisen etwas weiter aus. Im Jahre 1802, während der kurzen Friedenspause, welche englischen Reisenden den Continent wieder öffnete, besuchte er noch ein Mal Paris, wo er mit jenen unter seinen gelehrten Freunden, welche den Kataklysmus der Revolution überlebt hatten, die frühere Bekanntschaft erneuerte. „Wir wurden," schreibt Watt unter dem 26. April 1803 an Professor Robison, „überaus freundschaftlich empfangen von den HH. Berthollet, Monge und de la Place, welche alle nun Senatoren geworden sind. Auch die HH. Prony und Hassenfratz waren ungemein aufmerksam, insbesondere der Erstere, der mir ein ebenso trefflicher Mensch als vorzüglicher Mathematiker zu sein scheint. Es that ihm, wie mir schien, leid, daß er in seinem Werke über die Dampfmaschine nicht mehr Notiz von mir genommen, und wirklich hat er sich gegen mich erboten, Alles, was ich ihm über diesen Gegenstand etwa mitzutheilen mich veranlaßt sehen würde, in einem später erscheinenden Bande zu veröffentlichen. Viele Andere waren ebenfalls voll Aufmerksamkeit. Wir verlebten so fünf Wochen in der französischen Hauptstadt,

Digitized by Google

und wäre das Wetter wärmer gewesen, so hätte ich gern meinen Aufenthalt verlängert."

Oft machte Watt auch kleinere oder größere Luftreisen durch England, Schottland und Wallis. In dem letztgenannten Fürstenthum hatte er seit 1798 Güterstücke zu erwerben angefangen, welche, durch weitere Ankäufe seines Sohnes bedeutend vermehrt, jetzt ein sehr ansehnliches Landgut bilden. Es ist dasselbe zum größeren Theil in Breconshire und Radnorshire, zwischen Rhayader und Newbridge, an dem romantischen Wye und dem nicht minder pittoresken Ithon gelegen. Das schlichte, aber nette und bequem eingerichtete Landhaus zu Doldowlod, wovon jetzt noch ein Theil steht, obgleich derselbe von einem größeren Gebäude, das seitdem daran angebaut worden, überragt und in den Schatten gestellt wird, war der Ort, der ihn bei seinen gelegentlichen Besuchen aufnahm. Die schönen Gehölze, welche das Thal hier reich bekleiden und in die Berg- und Fluß-Scenerie eine angenehme Abwechslung bringen, wurden vornehmlich unter seiner Leitung gepflanzt; sehr viele von den Bäumen sogar durch seine eigene Hand. An der Jagd dagegen scheint der berühmte Ingenieur nie Freude gefunden zu haben, und nur den Knaben sahen wir auf dem hinter dem väterlichen Hause zu Greenock befindlichen Hafendamme die Angel auswerfen.

Als ein ächter praktischer Philosoph, der er war, suchte Watt das Glück in erster Linie immer nur in sich selbst und in seiner Familie, und sodann in zweiter, in der Unterhaltung weniger auserlesenen Freunde, wohl wissend, daß das wahre Glück Pomp und Geräusch grundsätzlich ausschließt. Doch konnte ihn in seiner

Digitized by Google

Abgeschiedenheit immer noch ein fernes Echo der Hämmer von Soho erreichen, gleichsam um ihn stets an seine großen Erfindungen auf dem Felde der Mechanik zu mahnen. Kam er von einer Reise nach seinem lieben Heathfield zurück, so war es immer sein Erstes, mit dem Gärtner in seinem Garten herumzugehen, dort die Fruchtbäume zu mustern und dieses oder jenes anzuordnen.

Wenn aber der große Ingenieur ein großer Blumenfreund war, so muß auf der andern Seite auch gestanden werden, daß er ingeheim kein Feind eines gewissen starkriechenden, zur damaligen Zeit aber in den gebildeten Kreisen Englands noch stark verpönten Krauts war. Wir meinen den Tabak. Und zwar liebte er diesen in jener Form, die heut zu Tage wohl den mindesten Anspruch auf die Anerkennung der Modewelt hat. Aber eine gestrenge und, wie es scheint, etwas pedantische Ehehälfte sorgte dafür, daß die Schnupftabaksdose niemals die Oberherrschaft erlangte. Wo immer die verhaßte „Mull“ [1] sich blicken ließ, mußte sie sich es gefallen lassen, in den sicher verwahrten Porzellanschrank zu wandern. Solche Raubzüge pflegte unser Philosoph mit der ihm eigenen Seelenruhe über sich ergehen zu lassen; doch wußte er, wenn die gestrenge Dame mit ihrem Lieblingsgeschirr sich zu schaffen machte und sie ihm den Rücken zukehrte, immer eine Prise, ja nicht selten die Dose selbst wieder zu kapern. Leider waren solche Triumphe immer nur von kurzer Dauer: der Feind kannte die Gnade ebenso wenig als unser Philosoph die Rache.

[1] Aus einer Hornspitze gefertigte Dose.

Digitized by Google

Wie Watt's Xantippe das häusliche Regiment zu führen pflegte, mag auch daraus erhellen, daß Abends, wenn einmal eine gewisse Stunde gekommen war, ein alter Diener Feuer und Lichter plötzlich auslöschen und seinen Herrn ohne Weiteres wegbringen mußte! Ob Gesellschaft da war oder nicht, machte gewöhnlich keinen Unterschied; unser Philosoph aber pflegte dann sich darauf zu beschränken, daß er mit lächelnder Miene sagte: — „Nun, so müssen wir eben gehen."

„Watt gehörte nicht zu jenen, die es lieben, früh aufzustehen; war er aber einmal aus dem Bette, so war es sein Erstes, alle Briefe zu beantworten, welche von einiger Wichtigkeit sein mochten. Dann pflegte er sein Frühstück einzunehmen und unmittelbar darauf in die an sein Schlafzimmer stoßende Werkstätte zu treten, um in seinem wollenen Ueberrock, seinem Schurzfell und dem ländlichen Hut, den er schon etliche vierzig Jahre getragen, an seinem Polyglyptischen Parallel-Eidographen zu arbeiten." So erzählt der Verfasser eines im CIV Bande der Quarterly Review (1858) abgedruckten Artikels, und offenbar stand demselben eine durchaus verläßliche Quelle dabei zu Gebot. Ihrerseits berichtet Mrs. Schimmel-Penninck, daß schon die Beantwortung der täglich einlaufenden Briefe einem fleißigen Manne hinlänglich zu thun gegeben hätte, sowie daß Watt, um neue Kräfte für das ihn erwartende neue Tagewerk zu sammeln, immer neun bis elf Stunden habe schlafen müssen. Abends aber habe er in der Regel eine leichte, unterhaltende Lectüre vorgenommen.

Daß einem Mann wie Watt die lästige und mühevolle Ehre der Sheriffswürde, womit man ihn 1803

Digitized by Google

in Staffordshire und 1816 in Radnorshire zu bekleiden gedachte, höchst unerwünscht sein mußte, begreift sich leicht. Das erste Mal mußte der Ministerpräsident, Herzog von Portland, auf Sir Joseph Banks' und C. Greville's Andringen selbst einschreiten, um von unserem Ingenieur die ihm zugedachte Ehre abzuwenden. Zu diesem Zwecke mußte der Lord-Lieutenant einen „Taschen-Sheriff", d. h. einen Mann finden, der, obgleich nicht zu dem Amte ernannt, doch zu dessen Uebernahme sich bereit erklärte. Für die damalige Zeit gewiß sehr charakteristisch ist das, daß Watt als den triftigsten Grund für seine Nichtannahme sein Glaubensbekenntniß anführen konnte, welches, wie wir wissen, nicht das der anglikanischen, sondern das der schottischen Presbyterial-Kirche war. Im Jahre 1816 kam dann noch der Umstand hinzu, daß er sein 81stes Jahr nahezu vollendet hatte. [1]

Seine Geisteskräfte erhielten sich bis zu seiner Todesstunde ungeschwächt; um aber darüber Gewißheit zu erlangen, fing der hochbetagte Greis noch das Studium des Angelsächsischen an, gleichwie Dr. Samuel Johnson im hohen Alter und in gleicher Absicht noch die holländische Sprache erlernt und durch das Werk eines Thomas à Kempis etwa bis zur Hälfte sich hindurch gearbeitet hatte.

Einer Verwechslung des älteren Watt mit dem jüngeren ist es zu verdanken, daß man jenem eine Zeit-

[1] Der Sheriff ist eine mit der Vollziehung der Gesetze zeitweise beauftragte obrigkeitliche Person. Ihm sind die Grafschaftsgefängnisse untergeordnet, und ferner hat er den Gerichtssitzungen anzuwohnen. In England wird er vom Könige bestellt.

Digitized by Google

lang den Vorwurf „politischer Wühlerei“ machen konnte. Gewiß war nie eine Behauptung so ganz aus der Luft gegriffen wie eben diese; denn unser Ingenieur war stets und blieb bis an sein Ende ein ehrlicher Tory. „Unsere Grundsätze,“ sagte er selbst in seiner Schilderung der Birminghamer Krawalle vom Jahre 1791, „hätten uns vor Pöbelhaufen schützen sollen, deren Parole ‚Kirche und König‘ war; daß wir Freunde der bestehenden Regierung und Feinde aller republikanischen Bestrebungen sind, ist kein Geheimniß.“ Nach dieser Auslassung wird keiner unserer Leser sich wundern, daß Watt die blutigen Vorgänge in Frankreich von ganzer Seele verabscheute und jede unumschränkte Volkssouveränetät verdammte. Um so gewisser aber ist es auf der andern Seite, daß der jüngere Watt mit den Pariser Girondisten und Jacobinern nicht nur sympathisirte, sondern auch lebhaft verkehrte. Thomas Cooper und der später zu Berühmtheit gelangte Dichter Wordsworth, die während der Schreckenszeit gleichfalls zu Paris sich aufhielten, ließen sich ebenso von ihrer Begeisterung fortreißen, und der Letztere gesteht selbst ein, daß er, ganz wie sein Freund J. Watt, als feuriger und gedankenloser Radicaler angefangen habe, um, gleich allen verständigen Menschen, zum guten, ruhigen Conservativen sich durchzuläutern.

Southey erzählt in einem Briefe an den Historiker A. Alison [1], daß J. Watt jun. es gewesen, der ein Duell zwischen Danton und Robespierre, als diese vor dem 10. August in einem politischen Club

[1] 17. April 1833.

Digitized by Google

sich heftig entzweit, hintertrieben, indem er, als der Secundant des einen der beiden Revolutionsmänner, diesen vorgestellt habe, wie sehr es der Sache der Freiheit schaden würde, wenn einer von ihnen fiele. Seinerseits drückte sich der berühmte Parlamentsredner Burke in der Sitzung des Unterhauses vom 4. März 1793 also aus: — „Die HH. Cooper und Watt haben eine Adresse überreicht und die britische Nationalfahne bei einem öffentlichen Umzuge getragen. Und bei welchem Anlasse? Sicherlich hat noch nie ein schändlicherer den Namen einer Regierung verunehrt. Ein Haufen Soldaten war von einem Kriegsgerichte zur Galeerenstrafe verurtheilt worden. Dieß waren nun die rechten Leute für die Pariser Republikaner. Die konnten als Werkzeuge benutzt werden: schlechte Soldaten konnten gute Mörder geben. Man machte sie frei, brachte sie nach Paris und ließ sie, wie Sieger, durch den Sitzungssaal des Convents ziehen. Bei diesem abscheulichen Anlaß trugen die HH. Cooper und Watt die britische Nationalfahne. Auch sie erhielten den Verbrüderungskuß. Vom Saale des Convents weg ging es nach dem Sitzungslocal des Jacobinerclubs, wo die Beiden die blutige Wange Marat's küßten: — die eiserne Wange Pluto's anstatt derjenigen der Proserpina."

Bald genug indessen mäßigte der junge politische Enthusiast seine Ansichten beim Anblick des unter der Guillotine in Strömen fließenden Blutes, und da ihm jede unlautere Absicht fern war, so suchte er auch dem revolutionären Wahnsinn, so viel an ihm war, Einhalt zu thun. Robespierre aber, der blutdürstige

Digitized by Google

und bornirte „Tugendheld", verstand die Sache nicht also, sondern insinuirte eines Tags in einer im Jacobinerclub gehaltenen donnernden Rede, daß Cooper und Watt Sendlinge Pitt's sein dürften, worauf Watt aufsprang, den furchtbaren Ankläger von der Rednerbühne herabstieß und mit kurzen, aber leidenschaftlichen Worten, und zwar in französischer Sprache, die niederträchtige Denunciation als das hinstellte, was sie wirklich war. Lauter Beifall folgte seinen Worten; doch hielt er es für gerathen, Paris alsbald und ohne Paß zu verlassen, da er, kaum nach Hause gekommen, von Jemand, welcher als in die Geheimnisse der blutdürstigen „Hyäne" eingeweiht gelten konnte, erfuhr, daß sein Leben keinen Tag mehr sicher sei. Nur mit Mühe, und zum Theil sogar mit Lebensgefahr, gelang es ihm, den Süden zu erreichen, und nicht eher hatte er Ruhe, als bis er sich auf italienischem Boden sah. Hier kehrte die ruhige Ueberlegung zurück, und schaudernd wandte er sich von den Blutthaten ab, womit seine früheren Freunde sich mehr und mehr besudelten.

Unser Ingenieur, stets mild in der Beurtheilung Anderer, sagt — und damit werden wir seine politischen Meinungen vollends kennzeichnen — von seinem Freund Professor Robison: — „Die Constitution seines Heimathlandes achtete er hoch; er verabscheute die neumodischen Lehren der Jacobiner — ein Umstand, welcher ihn mehrere französische Gelehrte, die sonst durchaus achtbare Männer sind und denen die Wissenschaft sehr viel verdankt, allzu streng beurtheilen ließ, wobei er vergaß, die Lage, in der sie sich befanden, gehörig zu erwägen."

Digitized by Google

Im Winter von 1813 auf 1814 sah er, auf Ersuchen seines Freundes Sir David Brewster, die Robison'schen Artikel „Dampf" und „Dampfmaschinen" durch und fügte denselben seine werthvollen Anmerkungen über seine eigenen Erfindungen und Verbesserungen bei.

Es konnte nicht fehlen, daß Watt stets von einer Menge vermeintlicher Erfinder, welche seinen Rath und sein Urtheil sich erbaten, bestürmt wurde. Kein Project war so abgeschmackt, daß es ihm nicht zur Begutachtung vorgelegt oder vielmehr aufgedrungen worden wäre. Unser Philosoph aber ließ sich dadurch nie aus seiner Ruhe bringen und geizte nie mit seiner Zeit, wenn die Sache wirklich der Mühe werth war. Und dabei machte er keinen Unterschied zwischen dem bescheidenen Handwerker und dem reichen Manne. Ihm war es immer nur um die Sache selbst zu thun. Je genauer man ihn kannte, um so fester schloß man sich an ihn an. Sein vielbewährter Freund Robison drückt sich hierüber folgender Maßen aus: — „Man durfte sich nicht wundern, daß die Anhänglichkeit an Watt so groß war; denn Leute von jedem Beruf und jedem Geschmack fanden bei ihm eine Fülle von Belehrung und Unterhaltung." Und St. Fond sagt: — „Der Verkehr mit Watt verschaffte mir hohen Genuß; denn seine ausgedehnten Kenntnisse in der Chemie, sowie in den Künsten machten seine Unterhaltung ungemein interessant. Durch seine moralischen Eigenschaften und die einnehmende Art und Weise, wie er seine Gedanken ausdrückte, steigerte sich meine Achtung für ihn mit jedem Tage.... Watt ist ein Mann von großartigen

Digitized by Google

Anschauungen. Die Natur hat ihn mit einem sehr hellen Verstande ausgerüstet, und zu seinen andern trefflichen Eigenschaften gesellen sich die gewinnendsten Manieren, welche schon beim ersten Anblick für ihn einnehmen."

Merkwürdiger Weise figurirt auch bereits unter den dem berühmten Ingenieur zur Begutachtung unterbreiteten Projecten ein gußeiserner Tunnel über die Menai-Straße, welcher die von Rennie vorgeschlagene stehende Brücke ersetzen sollte. Das gedachte Project hatte R. L. Edgeworth, den wir im ersten Bande unserer Biographien [1] 1802 die Benutzung der Dampfkraft zum Transport von Reisenden haben vorschlagen sehen, zum Urheber und datirt vom Jahre 1810. Dieser aus gußeisernen Cylindern zusammengefügte Tunnel sollte auf einem soliden Steindamme ruhen, in der Art, daß selbst bei todtem Wasser Schiffe darüber sollten hinwegfahren können. Die Einwendungen Watt's gründeten sich 1) auf die großen Kosten, und 2) darauf, daß Gußeisen bei beträchtlichem Drucke nicht durchaus wasserdicht sei, und das Seewasser die Natur desselben dergestalt verändere, daß es bald eher einem bröckligen Stein als Eisen gleiche. Große Eisenkugeln, die man bei der Insel Mull, zu Anfang des achtzehnten Jahrhunderts, aus einem dort versenkten panischen Armada-Schiffe aufgefischt, seien so weich gewesen, daß man sie mit einem Messer habe zerschneiden können; in süßem Wasser aber halte Gußeisen sich lange. Und dann endigt er: — „Ich würde es für wahrhaft unverantwortlich halten, wenn ich gegen einen

[1] S. pag. 79.

Digitized by Google

Freund wie Sie aus meinen Ansichten ein Hehl machte. Sollten meine Gründe Ihnen nicht stichhaltig dünken, so müssen Sie die Bedächtigkeit des Alters und meine freundschaftliche Hochachtung anklagen. Ein anderes Interesse kann ich nicht haben, indem ich Ihnen von der Sache abrathe."

Diese Gründe fanden die verdiente Würdigung, und obgleich Edgeworth allen seinen Scharfsinn aufbot, um sie zu entkräften, so überwog doch das Gefühl der Dankbarkeit. Sein Dankschreiben schloß damit, daß er seinem berühmten Freunde mittheilte, wie er — Edgeworth —, obgleich er sein Leben lang Erfinder gewesen, doch nie sein Vermögen, noch auch, so viel er wisse, seinen guten Ruf durch seine Projecte gefährdet habe. „Unser trefflicher Freund Dr. Small überzeugte mich schon früh, daß ich durch ernstliche Gefährdung meines Einkommens leicht mein Lebensglück zerstören, nicht aber meine wirklichen Genüsse erheblich vermehren könnte, auch wenn mein Einkommen sieben Mal größer würde."

Jetzt, wo die riesige R. Stephenson'sche Britannia-Brücke die Menai-Straße überspannt, muß das Edgeworth'sche Project, so sinnreich es für jene Zeit auch war, nothwendig verlieren; nichts desto weniger war und bleibt es das erste seiner Art. Was die schöne Telford'sche Menai-Brücke anbelangt, so wurde 1818 mit ihrer Erbauung begonnen; dem Verkehr wurde sie übergeben am 30. Januar des Jahres 1826. Ihre Länge ist 1710 Fuß, d. h. nahezu eine englische Drittel-Meile; das Gewicht aber des dabei verwendeten Eisens berechnet sich auf mehr als 2186 Tonnen.

Digitized by Google

Achtzehntes Kapitel.

Letzte Lebensaugenblicke, letzte Krankheit und Tod Watt's. — Ehrendenkmale. — Handsworther Kirche. — Porträts, Bildsäulen, Büsten.

Sonnig und ruhig sehen wir ein Leben enden, das unter Stürmen und Sorgen aller Art begonnen hatte. Bis an's Grab blieb Watt sein wunderbares Gedächtniß treu, und nicht minder der helle, gesunde Verstand, welcher Jeden, der mit ihm zu verkehren das Glück hatte, bezauberte. Er hatte durch seine Arbeiten den größten Männern der Weltgeschichte sich angereiht; „er hatte," wie Sir Humphry Davy in der allgemeinen Versammlung der K. Societät 1824 sich ausdrückte, „die Macht und den Reichthum des großen britischen Reiches dauernd gehoben; und während des letzten langen Krieges waren es seine Erfindungen und deren Anwendung, die Großbritannien es möglich machten, eine Kraft und Hülfsquellen zu entfalten, welche über die numerische Stärke seiner Bevölkerung so unendlich weit hinausgingen, daß gewiß jede Erwartung übertroffen worden ist." So erntete Watt im Schooße einer glücklichen Muße reiche Lorbeeren, die nimmer welken. Mit

Digitized by Google

Liebe, Bewunderung, Verehrung, ja Ehrfurcht blickte die Welt auf den Heros der Erfindung und den Geistesriesen in den letzten Augenblicken, die ihn jener Welt näher brachten, wo alle Unvollkommenheit aufhört. „Seine Freunde," sagt Lord Jeffrey gelegentlich eines Besuches, den der mehr als achtzigjährige Ingenieur in Schottland gemacht hatte, — „seine Freunde in jenem Landestheile hatten ihn nie so geisteskräftig, nie so lebendig in der Unterhaltung, nie so bezaubernd im Umgange, nie so belehrend gefunden." Sir Walter Scott, der ihn auf dieser Reise gleichfalls sah, gibt in der Vorrede zum „Kloster" folgende humoristisch-pittoreske Schilderung von seinem berühmten Landsmanne: — „Es war etwa ein halbes Schock unserer nordischen Lichter beisammen... Unter ihnen stand Watt, — der Mann, dessen Genie das Mittel entdeckt hat, unsere nationalen Hülfsquellen bis zu einem Grade zu vermehren, den vielleicht selbst seine so erstaunliche Berechnungs- und Combinationsgabe nicht geahnt; — da stand der Mann, der dem schwachen Arme des Menschen die Kraft eines Zauberers verliehen; der Fabriken aus dem Boden zu stampfen wußte, wie der Stab des Propheten in der Wüste Wasser aus einem Felsen schlug; der seinen Mitmenschen die Kraft in die Hand gab, womit sie der Zeit, sowie der Ebbe und der Fluth jetzt spotten können, welche doch sonst auf Niemand warten, — die Kraft, womit es ihnen möglich wird, ohne den Wind zu segeln, welcher sogar den Befehlen und Drohungen eines Xerxes trotzte. Der gewaltige Beherrscher der Elemente, — dieser Verkürzer von Zeit und Raum, — dieser Zauberer, dessen wol-

Digitized by Google

kige Maschinerie in der Welt eine Veränderung hervorgebracht hat, deren Wirkungen, so außerordentlich sie auch schon sind, vielleicht doch erst anfangen, sich fühlbar zu machen: dieser Mann war nicht allein grundgelehrt und in den Wissenschaften beschlagen wie keiner; dieser Mann verstand es nicht allein, mit besserem Erfolg denn jeder Anderer Kräfter zu combiniren und Zahlen zu berechnen mit gleichzeitiger Anwendung auf's praktische Leben; dieser Mann war, sage ich, nicht allein einer der vielseitig gebildetsten, sondern auch einer der besten und liebenswürdigsten Menschen.

„Da stand er, umgeben von der erwähnten kleinen Anzahl nordischer Gelehrten, und diese waren, wie ich bemerken muß, durchweg Männer, die auf ihren Namen und ihre Ansichten ebenso viel hielten, als die nationalen Regimenter auf den hohen Ruf halten sollen, welchen sie im Felde sich errungen. Mir kommt es vor, als sehe und höre ich noch jetzt, was ich nie mehr sehen oder hören werde. In seinem zweiundachtzigsten Jahre beachtete der muntere, liebenswürdige, wohlwollende Greis jede Frage und stellte seine Kenntnisse einem Jeden zur Verfügung.

„Seine Geistesgaben, sein Wissen, seine Phantasie strömten über, welches Thema man immer anschlagen mochte. Einer von den Herren war ein grundgelehrter Philolog: wohlan! mit diesem sprach er über den Ursprung des Alphabets, als ob er ein Zeitgenosse des Kadmus gewesen wäre; ein anderer war ein berühmter Kritiker, und diesem mußte er als ein Mann erscheinen, der sein Lebenlang mit nichts als Nationalökonomie und den schönen Wissenschaften sich beschäftigt; — von

Digitized by Google

den sogenannten exacten Wissenschaften hier zu reden, ist unnöthig, denn da war er wie keiner zu Hause: — waren sie doch das Feld, welches er sein Lebenlang — und man weiß, mit welch' glänzendem Erfolg — cultivirt hatte. Und doch, Capitän Clutterbuck, hättet Ihr, als er mit Eurem Landsmann, Jedediah Cleishbotham, sprach, sicherlich darauf geschworen, daß er ein Zeitgenosse Claverse's und Burley's, der Verfolger und der Verfolgten, gewesen, und daß er jeden Schuß gezählt, den die Dragoner auf die fliehenden Covenanters abgefeuert. So entdeckten wir, daß auch nicht ein Roman von einigem Werth ihm entgangen war, sowie daß der hochberühmte und hochbegabte Mann der Wissenschaft die Producte Eures Heimathlandes ebenso sehr schätzte, mit andern Worten, daß er ein so schamloser und hartnäckiger Romanleser war, als wenn er eine angehende Putzmacherin von achtzehn Jahren gewesen wäre."

Ihrerseits schildert Mary Anne Schimmel-Penninck in ihrer Autobiographie (1858) unsern Ingenieur, wie folgt: — „Watt war eines der vollständigsten Menschenexemplare mit melancholischem Temperament. In der Regel war der Kopf bei ihm vorwärts gebeugt, oder aber ruhte derselbe sinnend auf der Hand; Schultern gebückt, Brust eingefallen, Beine schmächtig und unmuskulös, Gesichtsfarbe bleichgelb. Die Schädelbildung war wundervoll; Vergleichung und Causalität ungemein entwickelt, Idealität und Bausinn bedeutend, Individualität, Concentrationsvermögen und Vorsicht ungewöhnlich. Während bei Boulton Auge und Gesicht etwas Strahlendes hatten, waren sie bei Watt

Digitized by Google

ruhig, wie bei Menschen, welche geduldig etwas erforschen oder ruhig über etwas nachsinnen. Er sprach langsam, unleidenschaftlich, leise, in tiefen Tönen; seine Aussprache war durchaus schottisch, sein Benehmen aber artig, bescheiden, anspruchslos. In einer Gesellschaft, wo man ihn nicht gekannt und angeredet hätte, würde er die ganze Zeit seinen Gedanken ruhig nachgehangen haben. Dieß konnte jedoch nicht wohl geschehen; denn Jeder wußte aus Erfahrung, wie vielseitig sein Talent und Wissen war. So oft er in ein Zimmer trat, schaarten Literaten, Männer der Wissenschaft, Militärpersonen, Künstler, Damen, ja sogar kleine Kinder sich um ihn. Noch gar wohl erinnere ich mich, wie er einem berühmten schwedischen Künstler einmal die Mittheilung machte, daß die Barthaare von Ratten die geschmeidigsten Malerpinsel gäben; die Damenwelt pflegte sich an ihn zu wenden, um zu erfahren, wie Feuer-Röste in Zimmern am Besten anzubringen, wie rauchende Kamine zu verbessern, wie die Häuser am Zweckmäßigsten zu heizen, wie haltbare Farben zu bekommen wären. Ich selbst kann aus Erfahrung sprechen, indem er mich ein Hackbrett machen und eine Maultrommel verbessern lehrte.... Watt war zu jeder Zeit bereit, selbst den Unwissendsten seine Wissensschätze mitzutheilen; und sehr wohl erinnere ich mich, wie er mir oft, während ich auf seinem Knie saß, die Prinzipien auseinander setzte, nach welchen die Savoyarden-Leier (auch Drehklimper, Monochord genannt), die Harfe, die Maultrommel, das Pianoforte, eine einfache Pfeife, eine Panspfeife, eine Orgel gebaut sind; nie aber ermangelte er, mir zu sagen, daß die

Digitized by Google

Savoyarden-Leier, was das Alter betreffe, das ehrwürdigste aller dieser musikalischen Instrumente sei, indem sie nichts Anderes als eine Modification des berühmten Monochords von Pythagoras sei."

Unter den vielen Berühmtheiten, welche in seinen letzten Lebensjahren den philosophischen Bewohner von Heathfield (es war dieß ein kleines Gut in der Nähe von Birmingham und Soho, das Watt schon 1789 käuflich erworben hatte, und das er seitdem bewohnte) aufsuchten, befand sich auch die Gräfin Rumford, welche Watt während seines ersten Pariser Aufenthalts als Frau Lavoisier kennen gelernt hatte. Seitdem das revolutionäre Henkerbeil den Lebensfaden eines Gatten abgeschnitten hatte, in dessen Haus sie einen der Hauptanziehungspunkte gebildet, hatte sie sich mit dem Grafen Thompson Rumford wieder verehelicht, Blagden aber verschmäht, dem Cavendish, wie wir wissen, eine bedeutende Leibrente vermacht hatte unter der Bedingung, daß er sich ganz der Wissenschaft widmen würde.

Es konnte nicht fehlen, daß, bei einem so weit hinausgerückten Lebensziel, Watt nach und nach den größten Theil seiner Freunde ins Grab sinken sah. Im Jahre 1794 verlor er seinen alten Gönner und Gesellschafter Dr. Roebuck; 1799 seine theuren Freunde Withering und Black; 1802 Darwin; 1804 seinen Lieblingssohn Gregory; 1805 seinen alten und scharfsinnigen Freund Professor Robison; 1808 Dr. Beddoes; 1809 Boulton; 1811 seinen lieben Freund Dr. Patrick Wilson; 1817 Delüc, sowie noch so viele Andere, die wir hier nicht namentlich aufführen können.

Digitized by Google

Glücklicher Weise konnten so herbe Verluste die Ruhe eines Mannes nicht stören, der, wie gewiß Wenige, wußte, was er vom Leben fordern durfte, und was nicht. „Können wir auch," schreibt er am 23. November 1802 an Boulton, „nicht umhin, es tief zu fühlen, wie der Kreis unserer alten Freunde sich nach und nach verengt, während es uns im gleichem Maße schwerer wird, ihn durch neue zu vergrößern, so ist es vielleicht doch von der Vorsehung weislich so geordnet worden; denn sonst würden wir allzu ungern aus dieser Welt scheiden." Und acht Jahre später — 12. Juli 1810 — an einen andern Correspondenten: — „Ich insbesondere muß Gott danken, daß er mich bis hierher erhalten, während die meisten meiner Altersgenossen und Freunde, gesündere und jüngere Männer, in das Land abgerufen worden sind, von wannen kein Wanderer zurückkommt. Gleichwohl ist es ein höchst peinliches Schauspiel, so viele, die uns lieb gewesen, vor uns in's Grab steigen sehen zu müssen; unser Trost aber sollte der Gedanke sein, daß die Vorsehung uns nur darum ein so langes Leben geschenkt, damit wir uns unsern Mitmenschen, so lange uns zu leben vergönnt sein mag, möglichst nützlich machen." Und als Greis von sechsundsiebzig Jahren — Januar 1812: — „Hier kann ich keinen andern Trost geben, als den die Religion spendet: sie sind uns eine kleine Strecke auf dem Wege vorangegangen, den wir Alle wandeln müssen; und danken müssen wir der Vorsehung, daß sie ihren Freunden und der Welt so lange erhalten geblieben."

Als im Sommer des Jahres 1819 endlich Watt selbst von einer anscheinend nur leichten Krankheit be-

Digitized by Google

fallen wurde, erkannte er alsbald mit frommer Ergebung in den Willen eines Höheren, daß sein Stündlein nun gekommen. Ruhig sprach er mit den sein Bett Umstehenden über diesen und andere Gegenstände, dabei seiner Dankbarkeit gegen den Geber alles Guten Ausdruck leihend, welcher seiner Hände Arbeit so herrlich gesegnet, ihn mit Ehre und Reichthum überhäuft und ihm ein so langes Leben verliehen. Der 19te Tag des Monats August war derjenige, wo er zu Heathfield ruhig, wie er gelebt, das Zeitliche segnete; seine irdische Hülle aber ward in der Pfarrkirche von Handsworth neben der seines würdigen Associé Boulton beigesetzt. Die Trauer über ein schon so lange erwartetes Ereigniß war nichts desto weniger im ganzen Lande ebenso allgemein als aufrichtig: alle Welt vergegenwärtigte sich in diesem Augenblicke so glänzende, so uneigennützige, dem allgemeinen Fortschritt so förderliche und zugleich so anspruchslose Verdienste.

In seiner bekannten Gedächtnißrede bricht Franz Arago empört in die Worte aus, daß man in England nicht einmal daran gedacht habe, Watt die Pairswürde zu verleihen; und vom französischen Standpunkt aus mochte der Redner Recht haben. In England aber fällt die Pairswürde nur den Männern der Politik und glücklichen Soldaten zu, zu denen unser Ingenieur sich sicherlich nie zählte. Dagegen belohnt die Baronetswürde nicht selten Verdienste in Kunst, Literatur und Wissenschaft, und diese wollte man, einer vertraulichen Mittheilung Sir Joseph Banks' zufolge, Watt einige Jahre vor seinem Tode verleihen, sobald er sich entschloß, einen darauf bezüglichen Wunsch gegen die Re-

Digitized by Google

gierung auszudrücken. Unser Ingenieur fühlte sich durch diese Mittheilung zwar geschmeichelt, zog es aber, nachdem er sich die Sache mit seinem Sohne reiflich überlegt, vor, die ihm zugedachte Ehre dankbar abzulehnen, ganz so wie Georg Stephenson, der, nachdem er trotz aller ihm von den regierenden Classen entgegengestellten Hindernisse sein Eisenbahnsystem durchgesetzt, sich nicht nachträglich mit einem mittelalterlichen Titel schmücken lassen mochte.

Bald nach Watt's Tod traten seine Freunde — unter ihnen obenan Charles Hampden Turner — zusammen, um über die Errichtung eines öffentlichen Denkmals zu Ehren des Verstorbenen zu berathen. Den Vorsitz führte der damalige Premierminister, Lord Liverpool, der im Namen König Georg's IV. erklärte, daß Seine Majestät als erster Subscribent 500 Pfund zeichne. Männer wie Huskisson, Peel, Aberdeen, Brougham, Davy, Mackintosh, Wilberforce und Wedgwood wetteiferten in ihren Kundgebungen mit einander, und ganz richtig wurde damals bemerkt, „daß nie eine durch Rang, Stellung und Talent ausgezeichnetere Versammlung zusammengetreten sei, um das Genie und das bescheidene Verdienst zu ehren; daß noch in keinem Lande und in keinem Zeitalter die Tugenden, das Talent und die öffentlichen Dienste eines Individuums von einem competenteren Publicum anerkannt worden seien." So von den Geehrtesten geehrt, so von den Talentvollsten und Besten gepriesen zu werden, ist sicherlich eine Auszeichnung, über welche keine andere geht.

Der schönste äußere Tribut der Dankbarkeit, den

Digitized by Google

die dankbare Nation ſeitdem dem Andenken Watt's bezahlt hat, beſteht ſo neben jenen Denkmälern, welche Landsleute an andern Orten des Königreichs geſtiftet haben, in der coloſſalen Statue von Chantrey, die in der Weſtminſter-Abtei „vom Könige, von deſſen Miniſtern, ſowie von vielen der Adeligen und Bürgerlichen des Reiches" aufgeſtellt worden; „nicht" — um die vom Meiſterwerke des Bildhauers auf immerdar unzertrennlichen, beredten Worte Lord Brougham's zu entlehnen — „um einen Namen zu verewigen, der da dauern muß, ſo lange die Künſte des Friedens blühen, ſondern um zu zeigen, daß die Menſchen diejenigen ehren gelernt haben, welche ihrer Dankbarkeit am Würdigſten ſind." [1]

[1] Die Inſchrift, die man auf dem Fußgeſtell der Chantrey'ſchen Statue lieſt, lautet vollſtändig, wie folgt:

NOT TO PERPETUATE A NAME
WHICH MUST ENDURE WHILE THE PEACEFUL ARTS
FLOURISH
BUT TO SHEW
THAT MANKIND HAVE LEARNT TO HONOUR THOSE
WHO BEST DESERVE THEIR GRATITUDE
THE KING
HIS MINISTERS AND MANY OF THE NOBLES
AND COMMONERS OF THE REALM
RAISED THIS MONUMENT TO
JAMES WATT
WHO DIRECTING THE FORCE OF AN ORIGINAL
GENIUS
EARLY EXERCISED IN PHILOSOPHIC RESEARCH
TO THE IMPROVEMENT OF
THE STEAM ENGINE

Digitized by Google

Lord Brougham's Epitaph gilt mit Recht für die beste Composition dieser Art, welche in englischer Sprache existirt; denn es besitzt unter andern Vorzügen

---

ENLARGED THE RESOURCES OF HIS COUNTRY
INCREASED THE POWER OF MAN
AND ROSE TO AN EMINENT PLACE
AMONG THE MOST ILLUSTRIOUS FOLLOWERS OF
SCIENCE
AND THE REAL BENEFACTORS OF THE WORLD.
BORN AT GREENOCK MDCCXXXVI.
DIED AT HEATHFIELD IN STAFFORDSHIRE
MDCCCXIX.

Zu deutsch:

Nicht um einen Namen zu verewigen,
der da dauern muß, so lange die Künste des Friedens blühen,
sondern um zu zeigen,
daß die Menschen diejenigen ehren gelernt haben,
welche ihrer Dankbarkeit am Würdigsten sind,
haben
der König,
dessen Minister, sowie viele Adelige
und Bürgerliche des Reiches
dieses Denkmal aufgestellt
zum Andenken an
James Watt,
der die Kraft eines schöpferischen,
in wissenschaftlichen Forschungen früh geübten Geistes
anwandte auf die Verbesserung
der Dampfmaschine,
damit die Hülfsquellen seines Vaterlandes erweiterte,
des Menschen Kraft erhöhte,
und einen hervorragenden Platz sich errang
unter den berühmtesten Männern der Wissenschaft
und den wahren Wohlthätern der Welt.
Geboren zu Greenock MDCCXXXVI.
Gestorben zu Heathfield in Staffordshire MDCCCXIX.

Digitized by Google

auch den, daß jedes Wort daran, so erhaben das Lob auch klingen mag, streng wahr ist.

Die kindliche Pietät des jüngern Watt hat dafür Sorge getragen, daß auch die Stadt Greenock, die Universität zu Glasgow, die Handsworther Kirche mit Chantrey's Meisterwerken geschmückt worden sind. So werden in des berühmten Ingenieurs Heimathland einer späten Nachwelt die sanften, gedankenvollen und ehrwürdigen Züge überliefert werden, welche den Mitlebenden so theuer gewesen.

Lord Jeffrey, der berühmte Reviewer, hat unmittelbar nach Empfang der Nachricht vom Tode seines hochverehrten Freundes ein Bild vom Wirken des letzteren entworfen, welches wohl schwerlich je übertroffen werden wird, und das daher unsern Lesern, nachdem sie in alle Phasen eines so nützlichen Menschenlebens eingeweiht worden, nicht vorenthalten werden darf. „Glücklicher Weise," so schrieb Jeffrey, „bedarf dieser Name unserer Lobeserhebungen nicht; denn der Mann, welcher ihn trug, sah ihn noch bei seinen Lebzeiten mit unbestrittenen und vom Neid unbemäkelten Ehren gekrönt; und wohl werden viele Generationen ins Grab sinken, bevor er von all' dem Ruhm umstrahlt sein wird, der ihm gebührt. Wir haben Watt den großen Verbesserer der Dampfmaschine genannt; in Wahrheit aber kann man ihn ihren Erfinder heißen, da Alles, was ihr Bau Bewundernswürdiges hat und was ihre große Nützlichkeit begründet, von ihm ist. Durch seine Erfindungen ward ihre Wirkung so geregelt, daß sie zu den feinsten und zartesten Arbeiten verwendet werden konnte, und ward ihre Kraft

Digitized by Google

so erhöht, daß sie von nun an jedem Gewicht und jeder Masse Trotz bieten durfte. Durch ihn ist sie ein Ding geworden, das ebenso staunenswürdig ist wegen seiner Stärke als wegen seiner Lenksamkeit, — wegen der wunderbaren Kraft, die es entwickeln kann, und wegen der Leichtigkeit, Genauigkeit und Geschmeidigkeit, womit es sich abändern, austheilen und anwenden läßt. Der Elephanten-Rüssel, welcher eine Stecknadel vom Boden aufheben oder eine Eiche zerreißen kann, ist fast nichts dagegen. Watt's Maschine kann ein Wappen graviren und Massen des härtesten Metalls zermalmen; sie kann einen spinnwebenähnlichen Faden spinnen und ein Kriegsschiff gleich einem Spielzeug in die Luft heben. Sie kann Musselin sticken und Anker schmieden, — kann Stahl in Bänder schneiden und schwerbeladene Schiffe gegen die Wuth der Winde und der Wellen treiben.

„Es möchte schwer sein, die Wohlthaten, welche durch diese Erfindungen unserem Vaterland zu Theil geworden, nach ihrem vollen Werthe zu schätzen. Es gibt keinen Zweig der Industrie, der ihnen nicht irgend etwas zu verdanken hätte; und in den wesentlichsten Industriezweigen haben sie eine gänzliche Umwälzung herbeigeführt, indem sie deren Feld ins Ungeheuere erweitert und die Productionskraft vertausendfacht haben. Unsere verbesserte Dampfmaschine ist es, welche Europa's Schlachten geschlagen und, während des jüngsten furchtbaren Kampfes, die politische Größe unseres Vaterlandes nicht nur aufrecht erhalten, sondern noch gesteigert hat. Die gleiche große Kraft ist es, die es uns jetzt möglich macht, die Zinsen unserer National-

Digitized by Google

schuld zu zahlen und den schweren Kampf, den wir noch zu dieser Stunde (1819) mit der Geschicklichkeit und dem Capital minder schwer besteuerter Länder zu führen haben, auszuhalten. Doch es ist dieß eine ärmliche und kleinliche Ansicht von der Bedeutung, welche dieser Kraft zukommt. Sie hat die Masse menschlicher Bequemlichkeiten und Genüsse ins Unendliche vermehrt und in der ganzen Welt das, was Reichthum und Wohlstand begründet, wohlfeil und zugänglich gemacht. Kurz, sie hat der schwachen Hand des Menschen eine Stärke verliehen, für welche sich eine Grenze schlechterdings nicht angeben läßt; sie hat die Herrschaft des Geistes über die widerspenstigsten Eigenschaften der Materie zur vollendeten Thatsache gemacht; sie hat einen festen Grund gelegt zu allen künftigen Wundern, womit die Mechanik die Arbeit späterer Jahrhunderte unterstützen und belohnen wird. Dem Genie eines Mannes verdankt die Welt auch das; und noch nie hat ein Mensch seine Mitgeschöpfe so herrlich, so reich beschenkt. Nicht allein ist die erwiesene Wohlthat eine allgemeine, sondern sie ist auch eine unbegrenzte; und sicherlich sind die Erfinder des Pflugs und des Webstuhls, welche die Dankbarkeit ihrer rohen Zeitgenossen zu Göttern erhoben, keine so großen Wohlthäter des Menschengeschlechts gewesen als der Erfinder unserer jetzigen Dampfmaschine.

„Dieß wird bei künftigen Geschlechtern Watt's Namen zu einem der berühmtesten machen und reicht hin, um das Andenken seines Volkes und seines Vaterlands zu verewigen. Für diejenigen aber, denen er unmittelbarer angehörte, die in seiner Gesellschaft lebten und an

Digitized by Google

seinen Werken sich erfreuten, ist es vielleicht nicht der Erfinder, an den man am Oftesten denken, den man am Meisten beweinen, den man am Höchsten bewundern wird. Ganz abgesehen von seinem unvergleichlichen mechanischen Genie war Watt ein außerordentlicher und, in mancher Hinsicht, wunderbarer Mensch. Vielleicht daß keiner seiner Zeitgenossen ein so reiches, so vielseitiges und so genaues Wissen besaß, so viel gelesen hatte oder des Gelesenen sich so gut und so genau erinnerte. Seine Auffassungsgabe war unendlich glücklich, sein Gedächtniß wahrhaft wunderbar, und damit verband er noch ein eigenthümliches Berichtigungs- und Methodisirungsvermögen, das ihn in Allem irgend eine kostbare Perle finden ließ. Seine Wissensschätze in allen nur denkbaren Dingen grenzten ans Unendliche, und doch war das noch erstaunlicher, daß sie ihm in jedem Augenblick vollkommen zu Gebot standen. Es schien, als ob der jeweilige Gegenstand des Gesprächs von ihm zuletzt studirt und erschöpft worden wäre: so reich, so genau, so wundervoll klar war das Wissen, welches er ohne alle Anstrengung und ohne alles Zögern preis zu geben pflegte. Metaphysik, Medizin, Etymologie, Architektur, Musik, Alterthumskunde, Rechtswissenschaft: alles das war ihm fast eben so geläufig wie die Chemie, wie die Künste, wie die meisten Zweige der Physik. Auch in den meisten lebenden Sprachen war er wohl bewandert, und ebenso in deren neuester Literatur. Oft konnte man den großen Mechaniker und Ingenieur stundenlang die metaphysischen Theorien der deutschen Philosophen aus einander setzen und erklären, oder die Versmaße und das Wesen der deutschen Poesie kritisiren hören.

Digitized by Google

„Sein erstaunliches Gedächtniß wurde ohne Zweifel durch ein noch höheres und selteneres Geistesvermögen vielfach unterstützt: ich meine jene Fähigkeit, alles empfangene Wissen zu verdauen und gehörig zu ordnen, das Werthlose oder Unwesentliche aber gleichsam instinctmäßig bei Seite zu werfen. Jeder Gedanke, der seinem Geiste sich darbot, schien augenblicklich unter dessen reichem Mobiliar seinen rechten Platz zu finden und in die kleinste und passendste Form sich zu condensiren. Darum schien er von dem Wortschwall langweiliger Bücher oder Menschen nie im Mindesten belästigt zu werden, sondern vermöge einer Art geistiger Chemie immer alles Bemerkenswerthe daraus ausgezogen und, zum eigenen Gebrauche, auf seinen wahren Werth und auf seine einfachste Form reduzirt zu haben. Und so geschah es oft, daß man aus seinen gedrängten und kernigen Darstellungen die Theorien und Beweisgründe langweiliger Schriftsteller weit gründlicher kennen lernte, als wohl selbst bei einem fleißigen Studium der Originale der Fall gewesen wäre, sowie daß Irrthümer und Abgeschmacktheiten durch die einfachen und klaren Auseinandersetzungen Watt's Zuhörern offenbar wurden, welche sonst in schwere Verlegenheit gekommen sein möchten.

„Wir brauchen wohl nicht erst zu sagen, daß, bei so reichen Hülfsquellen, sein Gespräch immer interessant und belehrend war; aber es war wo möglich noch angenehmer als weise, und besaß bei aller Wissenstiefe ganz und gar den Zauber der Vertraulichkeit. Kein Mensch konnte geselliger, anspruchsloser, freundlicher und nachsichtsvoller zugleich sein. Er sprach etwas gern, — wenigstens in seinen späteren Jahren; obgleich aber

Digitized by Google

dieß der Fall war, so gab er doch selten das Thema an, sondern ließ es sich ruhig gefallen, daß Andere dieß thaten, setzte diese dann aber durch die Schätze in Staunen, welche er der plötzlich erschlossenen Mine entnahm. In der That, er schien durchaus keine Vorliebe für dieses oder jenes Thema zu haben, sondern ließ seinen Geist, ähnlich einer großen Encyklopädie, bei einem beliebigen Buchstaben aufschlagen, und war dann bloß bemüht, aus seinen unerschöpflichen Wissensschätzen das Passendste auszuwählen. Was das Fassungsvermögen seiner Zuhörer betrifft, so gab er sich gar keine Mühe; und so merkwürdig war sein Talent, Alles klar, verständlich, einfach darzustellen, daß kaum Jemand der eigenen Schwäche sich bewußt wurde. Auch hatte sein unendlich lehrreiches Gespräch durchaus nichts Professorartiges, sondern es war dasselbe im Gegentheil reine Conversation, gewürzt durch heitere und drollige Einfälle. Ein ruhiger, ernster Humor und eine Scherzhaftigkeit, welche die selbstgesetzte Schranke nie überschritt, verliehen seinem so stoffreichen Gespräche stets einen eigenthümlichen Reiz und eine nicht minder merkwürdige Wirkung. Nichts war seinen jüngeren Freunden lieber, als wenn er ihnen gegenüber einen gewissen Murrsinn affectirte und einen tadelnden oder widersprechenden Ton annahm; denn dieß war von seiner Seite stets ein Zeichen der Freundlichkeit und Vertraulichkeit, und unendlich mehr fühlten sich die jungen Leute hiedurch geschmeichelt als durch die feierlichen Lobsprüche amtlicher Lippen. Seine Stimme war tief und kraftvoll, obgleich er in der Regel leise und etwas monoton sprach; dieß harmonirte aber wunderbar mit dem

Digitized by Google

Gewicht und der Kürze seiner Bemerkungen, und: lieh die heiteren Anekdoten, die er mit der gleichen, ernsten Stirn und dem gleichen, ruhigen, seine Lippen umspielenden Lächeln erzählte, in möglichst vortheilhaftem Lichte erscheinen. Nichts Studirtes, Ungeduldiges, Stolzes oder Leichtfertiges in seinem Benehmen; wohl aber ein Ausdruck ruhiger Kraft und Selbstbeherrschung, wie wir ihn noch an Niemand bemerkt. Alles Freche, Prunkende, Anspruchsvolle war ihm in der Seele zuwider, und darum ließ er auch nie eine Gelegenheit vorübergehen, Menschen, die durch ein solches Betragen imponiren wollten, durch die männliche Einfalt und ehrliche Unerschrockerheit seiner Sprache und seiner Manieren zu beschämen.

„Sein ganzes Wesen hatte etwas Freundliches, Liebevolles, Edles; die Gefühle Anderer beachtete er stets, und so oft ein junger, talentvoller Mann seinen guten Rath oder seine Unterstützung nachsuchte, ließ er es an dem, was gewünscht wurde, nicht fehlen. Seine Gesundheit, die von Kindheit an eine zarte gewesen, schien mit den Jahren sich zu befestigen; und fast bis zum letzten Augenblick seines irdischen Daseins behielt er nicht bloß seinen wunderbaren Verstand, sondern auch die Geistesfrische und das gesellige, heitere Wesen, wovon seine glücklichsten Tage erhellt gewesen waren. Seinen Freunden in diesem Theile des Landes erschien er nie geistesfrischer, nie lebendiger in der Unterhaltung, nie bezaubender, nie belehrender als im Herbste 1817, bei seinem letzten Besuche in Schottland. Und in der That arbeitete er nach dieser Zeit mit all' dem Eifer seines früheren Lebens an seiner Maschine zum mechanischen Copiren

Digitized by Google

von plastischen Werken jeder Art, und vertheilte unter seine Freunde einige der frühesten Erzeugnisse der Maschine als die ersten Versuche eines jungen Künstlers, der eben sein dreiundachtzigstes Jahr antrete.

„Dieses glückliche und nützliche Leben kam endlich zu einem sanften Schlusse. Er hatte seit den ersten Tagen des Sommers sich nicht ganz wohl gefühlt, erkrankte aber ernstlich erst einige Wochen vor seinem Tode. Alsbald sah er, was da kommen mußte, ließ sich aber dadurch das gewohnte ruhige und wohlwollende Wesen nicht rauben, sondern schien bloß den sein Bett umstehenden Freunden die vielerlei Trostgründe aus einander setzen zu wollen, welche die das unvermeidliche Ereigniß begleitenden Umstände boten. Er dankte der Vorsehung aufrichtig für die langen Tage, womit sie ihn gesegnet; dafür daß sie ihm die Gebrechen des Alters erspart, sowie endlich für den ruhigen und heiteren Lebensabend, den sie ihm nach den Mühen einer früheren Zeit geschenkt. Und so gab er, reich an Ehren und Jahren, ruhig und ohne eigentlichen Todeskampf seinen Geist auf, und schlummerte in ein besseres Jenseits hinüber.

„Er war zwei Mal verheirathet, hinterließ aber bloß einen Sohn, der lange Zeit seine Geschäfte und Studien getheilt, und zwei Enkel von einer ihm im Tod vorangegangenen Tochter. Er war Mitglied der K. Londoner und der K. Edinburger Societät, und einer der wenigen Engländer, denen die Ehre zu Theil geworden, zu Mitgliedern des französischen National-Instituts — Akademie der Wissenschaften — gewählt zu werden. Alle Männer der Wissenschaft, alle Gelehrten

Digitized by Google

waren seine herzlichen Freunde, und so groß war der Einfluß, den sein mildes, ehrliches und liberales Wesen selbst auf die, welche bloß den Schein der Wissenschaft für sich hatten, übte, daß es ihm gelang, den Neid selbst zu entwaffnen, und daß er, wie wir in Wahrheit glauben, bei seinem Tode auch nicht einen Feind hatte."[1]

Watt wurde schon 1784 Mitglied der K. Societät zu Edinburg; 1785 Mitglied der K. Londoner, und 1787 Mitglied der batavischen Societät; 1808 ward er zum correspondirenden Mitglied des französischen Instituts erwählt. Aus eigenem Antrieb und einstimmig verlieh ihm der Senat der Universität zu Glasgow 1806 den Ehrengrad eines Doctors der Rechte. 1814 erwies ihm die französische Akademie der Wissenschaften die höchste Ehre, die sie ihm anthun konnte: sie ernannte ihn zu einem ihrer acht ausländischen Associés.

Unter den gelungensten Porträts, Statuen und Büsten, welche der Nachwelt die Gestalt James Watt's zu überliefern bestimmt sind, führen wir hier an:

1) Das Kniestück von Sir William Beechey, gemalt im Jahre 1801.

2) Das Pastellgemälde von Longcastre, einem emigrirten Offizier von der Garde Ludwig's XVI., welcher durch ihren gemeinschaftlichen Freund, den Abbé v. Calonne, mit Boulton bekannt worden war.

[1] Die Anzahl der durch den Dampf ersetzten Menschenhände berechnet sich in diesem Augenblicke (Mai 1860) für Großbritannien allein auf 500 Millionen.

Digitized by Google

3) Das „Bischofs-Kniestück" von Sir Thomas Lawrence, welches den achtundsiebzigjährigen Ingenieur in sitzender Stellung gibt und 1813 in der K. Akademie ausgestellt war. Sir Thomas trennte sich nur höchst ungern davon und sah den Kopf als den schönsten an, den er je gemalt.

4) Das Porträt in Kopfgröße, von Sir Henry Raeburn im November 1815 gemalt.

5) Ein eben solches, von J. Graham Gilbert nach Chantrey's Büste und dem Lawrence'schen Porträt gemalt.

6) Ein Stiftgemälde von Edward Finden. Diese äußerst lebensvolle und gelungene Skizze wurde nach Chantrey's Büste gefertigt und von demselben Künstler mit gleichem Erfolg gravirt.

Von den fünf Chantrey'schen Statuen sind zwei über Lebensgröße, nämlich die Marmorstatue in der Westminster-Abtei und die Bronzestatue in George's Square zu Glasgow. Die drei übrigen sind in Lebensgröße und sämmtlich Marmorstatuen: sie zieren die Handsworther Kirche, das Universitätsgebäude zu Glasgow und die Greenocker Bibliothek.

Marmorbüsten, von Chantrey's Meisterhand gefertigt, kennt man wenigstens sieben; wahrscheinlich aber sind es deren mehr.

Endlich müssen wir der nach Chantrey's Büste gefertigten, verjüngten Cheverton'schen Copien in Elfenbein um so mehr hier Erwähnung thun, als sie bei sprechender Aehnlichkeit und feinster Ausführung ihre Entstehung einem Verfahren verdanken, welches dem von Watt selbst erfundenen nahe verwandt ist.

Digitized by Google

Der berühmte Ingenieur hatte unter dem 26. Mai 1818 seinem gelehrten Freunde Thomas Thomson zu Edinburg als Probe seiner Geschicklichkeit einen „hölzernen John Locke, ohne Menschen-Verstand", übersandt und hinzugesetzt: — „Ist es mir vergönnt, noch länger zu leben, so hoffe ich von Chantrey's Büste, die mich selbst darstellt, eine Copie in verjüngtem Maßstab, für einen Kaminsims passend, zu Stande zu bringen; denn ich halte meine Person nicht für so wichtig, daß sie in den Häusern meiner Freunde so viel Raum wie die Original-Büste einnehmen dürfte."

Digitized by Google

Digitized by Google

Tafel II.

Fig. 1.

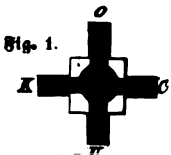
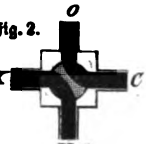


Fig. 2.



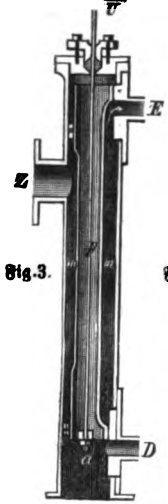


Fig. 3.

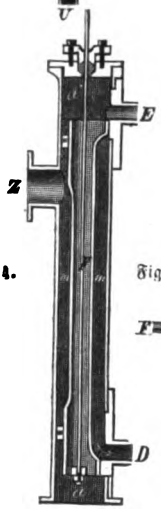


Fig. 4.

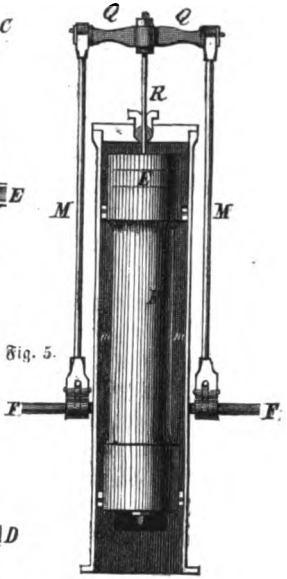


Fig. 5.

Fig. 6.

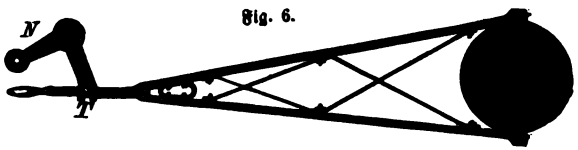
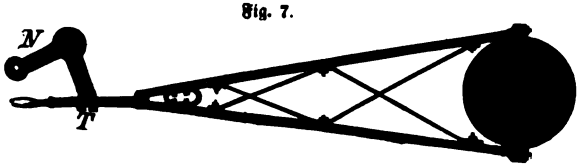


Fig. 7.



Digitized by Google

Erklärung der beiden Tafeln

zum Leben

James Watt's.[1]

A, Tafel I, iſt der Cylinder, der abwechſelnd bei E und D Dampf aus dem Keſſel zugeführt erhält, und zwar durch Vermittlung der Röhre Z. Dieß geſchieht im Augenblicke auf unſerer Tafel bei E, während bei D der Dampf entweicht und, nachdem er durch H H hindurch gegangen, im Condenſator F condenſirt wird. C iſt der eben niedergehende, d. h. in Folge des Drucks des Dampfes von oben nach unten ſich bewegende Kolben.

Um zu bewirken, daß der Kolben durch den Dampf abwechſelnd von oben nach unten und von unten nach oben getrieben wird, bedient man ſich entweder des Vierweghahns oder des Schieberventils.

Was den Vierweghahn betrifft, ſo denke man ſich, Tafel II Fig. 1, die Röhre K als nach dem Dampfkeſſel, C nach dem Condenſator, O nach dem oberen Theil des Cylinders und endlich U nach dem unteren Theil des Cylinders führend. In der Stellung Fig. 1 nun wird der Dampf gezwungen, in den

[1] Die Billigkeit verlangt es, dankend auszuſprechen, daß wir bei dieſer Erklärung im Weſentlichen dem bekannten Pouillet-Müller'ſchen Lehrbuch der Phyſik folgen.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Tafel II.

Fig. 1.

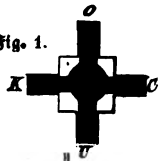
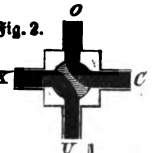


Fig. 2.



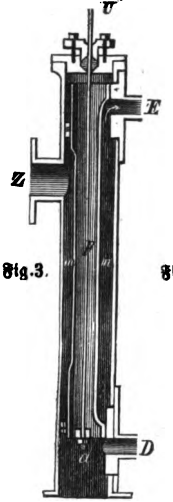


Fig. 3.

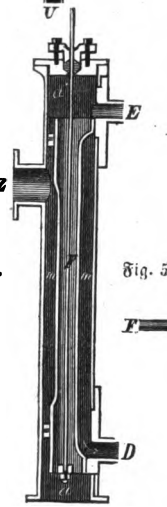


Fig. 4.

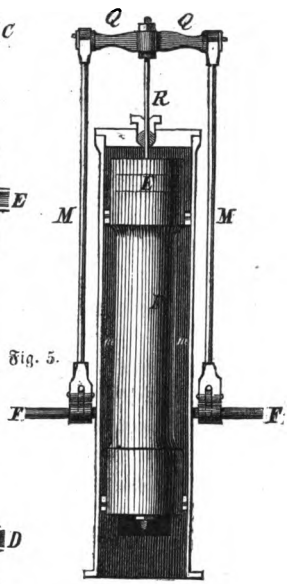


Fig. 5.

Fig. 6.

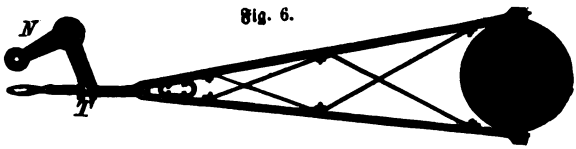
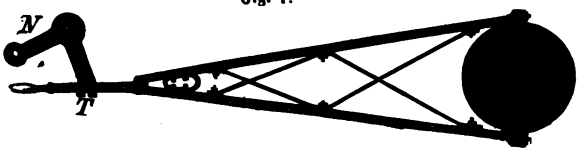


Fig. 7.



Digitized by Google

Digitized by Google

oberen Theil des Cylinders zu treten; U und C aber verbinden gleichzeitig den unteren Theil des Cylinders mit dem Condensator. In dem Augenblicke aber, wo der Kolben seine niedergehende Bewegung vollendet, erhält der Vierweghahn durch eine Viertelumdrehung die Stellung Fig. 2, in welcher der Dampf jetzt in den unteren Theil des Cylinders treten muß, um den Kolben von unten nach oben zu treiben, während gleichzeitig durch O und C der Dampf im oberen Theile des Cylinders, d. h. der Dampf, welcher eben den Kolben von oben nach unten getrieben, nach dem Condensator abströmt.

Diese ebenso einfache als sinnreiche Einrichtung erfüllt bei kleineren Maschinen ihren Zweck vollkommen, minder gut aber bei größeren, weil diese mehr Dampf consumiren, mithin auch mehr Dampf durch die Canäle des Vierweghahns strömen muß, was bei den verhältnißmäßig immer nur engen Canälen seine Schwierigkeiten hat.

Anders ist es beim Schieberventil, das man, wie eben den Vierweghahn, in zwei verschiedenen Stellungen dargestellt sieht: Fig. 3 und Fig. 4. Z ist die Röhre der Maschine (s. Tafel I), welche den dem Kessel fortwährend entströmenden Dampf aufnimmt, um ihn durch den in beiden Figg. dargestellten, behälterartigen Raum hindurch abwechselnd bei E und D in den Cylinder treten zu lassen. Dieß geschieht nun in folgender Weise:

Der Schieblasten F theilt den behälterartigen Raum, worein durch Z der Dampf einströmt, wieder in zwei Räume, indem m, der mittlere Theil, von dem oberen Theil a' und dem unteren Theil a geschieden ist, während die Höhlung des Schieblastens die Verbindung der Räume a' und a bewerkstelligen muß. Der Raum m empfängt fortwährend von Z den Dampf, a' und a aber communiciren fortwährend mit dem Condensator. In Fig. 3 kann der Dampf aus m in

Digitized by Google

E, und von hier in den oberen Theil des Cylinders, d. h. über den Kolben treten, während D, wie man sieht, dem unter dem Kolben befindlichen Dampfe eine Gasse öffnet, wodurch er nach a, und sodann in den Condensator strömt. In Fig. 4 ist der Fall umgekehrt; denn hier sehen wir aus m den Dampf in D treten, von wo er in den unteren Theil des Cylinders, d. h. unter den Kolben gelangt, während E die Gasse ist, durch welche der über dem Kolben befindliche Dampf hindurchgeht, um durch F nach a', dann durch den Schieberkasten hindurch nach a und zuletzt in den Condensator zu strömen.

Fig. 5 zeigt das Schieberventil von Z her gesehen; wie dasselbe aber auf- und niedergezogen wird, findet man weiter unten erklärt. Kehren wir nun zu Tafel I zurück!

J, den Condensator vorstellend, steht in einem Behälter, der zum Theil mit kaltem Wasser gefüllt und jenen fortwährend zu speisen bestimmt ist. Ein Hahn, für uns unsichtbar, dient dazu, die dem Condensator zuzuführende Kaltwassermenge zu regeln.

K stellt eine Pumpe dar, welche die Bestimmung hat, das erwärmte Wasser aus dem Condensator fortzuschaffen, sowie nicht minder die theils aus dem kalten Wasser daselbst sich stets entwickelnde, theils aus dem Dampfkessel zugeführte Luft in gasförmigem Zustande. Darum heißt auch K die Luftpumpe.

R ist ein Behälter, dem die Luftpumpe das erwärmte Wasser des Condensators zuführt und woraus dieses dann zum größten Theil durch S seinen Weg weiter sucht.

Warm ist das theils aus der Condensation der Dämpfe entstandene, theils dem Condensator zugeführte kalte Wasser, weil die beim Uebergehen des Wassers in die Dampfform gebundene Wärme in dem Augenblicke der Condensation der Dämpfe wieder frei wird. Könnte dieses warme Wasser nun, anstatt kalten Wassers, zur Speisung des Kessels wieder ver-

Digitized by Google

wendet werden, so genösse man offenbar den Vortheil leichterer Dämpferzeugung, und eben darum muß M es zu einer weiten Pumpe fähren, und letztere dann durch M' zum Kessel.

Wie auf Tafel I zu sehen ist, so wird sowohl die Luftpumpe, von der oben die Rede gewesen, als auch diese zweite Pumpe durch die eigene Kraft der Maschine im Gang erhalten. L, die mit dem Balancier verbundene Pumpenstange, geht aufwärts, wenn C, der Kolben, niedergeht; und geht nieder, wenn C aufwärts geht. Unten ist mit L ein Kolben verbunden, bei dessen Aufgang das Saugventil v, bei dessen Niedergang aber das Ventil n sich öffnet.

Hinter L, auf der andern Seite des Balanciers, uns aber unsichtbar, ist noch eine Pumpenstange, welche die Bestimmung hat, durch T' kaltes Wasser nach U zu heben, von wo dieses in den oben beschriebenen Kaltwasserbehälter abfließt. Kaltwasserpumpe.

Oben am Cylinder sieht man eine kleine Erhöhung, welche den Namen Stopfbüchse führt und in welcher die Kolbenstange luft- und dampfdicht abwechselnd auf- und niedergeht. Die Kolbenstange aber ist, wie man sieht, mit dem zur Linken befindlichen Ende des Balanciers durch ein System beweglicher Stangen, das sogenannte Parallelogramm, verbunden, um fortwährend eine vollkommen verticale Bewegung zu erhalten.

Die beiden Enden des Balanciers oder Wagebalkens gehorchen stets entgegengesetzten Bewegungen, wie auf Tafel I zu sehen ist. P ist die Treibstange, Q die Kurbel, wodurch eine fortwährende Kreisbewegung vermittelt wird. Die Achse der Kurbel Q ist die Hauptachse der in Bewegung zu setzenden Maschine; um diese Achse dreht sich auch das Schwungrad X, dessen Bestimmung ist, zu bewirken, daß die Bewegung eine gleichförmige wird.

Stellen wir uns nun aber vor, daß der von der Ma-

Digitized by Google

ſchine zu überwindende Widerſtand und die Laſt allgemein abnehmen, während der Dampfzufluß gleich ſtark bleibt, ſo ſtellt immer raſchere Bewegungen die nothwendige Folge. Dieſem Uebelſtand wird wirkſam begegnet durch die in der Röhre Z angebrachte Klappe, welche, wenn in horizontaler Lage, die Röhre Z vollkommen öffnet; wenn in verticaler, ſie vollkommen verſchließt. Dieſe Klappe nun mehr oder minder zu drehen, bleibt wiederum der Maſchine überlaſſen, und damit ſolches geſchehen kann, iſt der Regulator vorhanden, welcher in nachſtehender Vorrichtung beſteht.

Die Umdrehungsachſe des Schwungrads und eine verticale Rolle o ſind durch einen Riemen verbunden, in der Art daß, indem die Hauptachſe ſich dreht, auch die Scheibe o umgedreht wird. An der Achſe der Scheibe o befindet ſich ein verticales coniſches Rad, und die Zähne dieſes Rads greifen wieder in ein anderes coniſches Rad, das aber horizontal ſteht, ein, wodurch bewirkt wird, daß letzteres um ſeine verticale Achſe ſich dreht. Eine Verlängerung dieſer Achſe bildet die verticale Stange, die das coniſche Pendel V trägt. Die zwei Kugeln, woraus das eben genannte Pendel beſteht, fahren, wenn die verticale Stange ſich umdreht, aus einander. Eine Hülſe h, welche die verticale Stange umgibt, hebt ſich beim Auseinanderfahren der beiden Kugeln, was zur Folge hat, daß der Winkelhebel r s a um die Achſe s gedreht, die horizontale Stange a b nach der rechten Seite hin gezogen, der Winkelhebel b c d um die Achſe c gedreht, die Stange d e nieder gezogen und ſo endlich die Klappe in der Röhre Z verſchloſſen wird.

Wie wird nun aber das Schiebervenil regelmäßig auf- und niedergezogen? oder wie wird, wenn ein Vierweghahn vorhanden, dieſer in regelmäßigen Zwiſchenräumen gedreht? Durch die ſogenannte Steuerung.

Auf Tafel I ſieht man eine kreisförmige Scheibe y, welche

Digitized by Google

den Namen Excentrik, excentrische Scheibe führt. Sie bildet den vornehmsten Theil der äußeren Steuerung und ist an der Achse des Schwungrads angebracht; daß ihr Mittelpunkt nicht mit dem Mittelpunkte der Umdrehung zusammenfällt, zeigen FFgg. 6 und 7. Jede Achsenumdrehung hat zur Folge, daß der Mittelpunkt der excentrischen Scheibe einen Kreis beschreibt. Der um die excentrische Scheibe gelegte Ring verlängert sich in ein Gestänge, dessen Ende bei T in einen um eine feste Achse F drehbaren Hebelarm eingreift.

Sehen wir uns nun einen Augenblick Fig. 5 an! Hier erscheint die Achse F in ihrer ganzen Länge: es befinden sich daran zwei Hebelarme N; in unserer Fig. jedoch verkürzt. Diese Hebelarme sind, wie man ferner sieht, auf den beiden Seiten des Behälters angebracht, worin das Schieberventil sich auf- und abbewegt. An jedem Hebelarm befindet sich eine Stange M, und diese beiden Stangen verbindet die Querstange Q, die in ihrer Mitte wieder die das Schieberventil tragende Stange R hat. Durch eine Stopfbüchse ist dafür gesorgt, daß R luft- und dampfdicht abwechselnd auf- und niedersetzen kann. Indem nun die Hebelarme N sich bewegen, müssen die Stangen M, mithin auch Q abwechselnd auf- und niedergehen, was dann zur Folge hat, daß gleichzeitig das Schieberventil auf- und niedergeht.

Dieß die wesentlichsten Anhaltspunkte, um sich einen richtigen Begriff von der Watt'schen Dampfmaschine zu bilden.

Mit ihrer Hülfe wird es jedem Denkenden ein Leichtes sein, alles Uebrige sich selbst zurecht zu legen. Ueberall sehen wir die größte Einfachheit mit den größtmöglichen Resultaten Hand in Hand gehen, und eben darum haben auch wir geglaubt, hier uns der möglichsten Einfachheit befleißen zu sollen. Ein aufmerksamer Blick auf eine im Gang befindliche Dampfmaschine wird den, der unsere Erklärung recht inne hat, mehr lehren als die weitläufigsten Auseinandersetzungen.

Digitized by Google

Digitized by Google

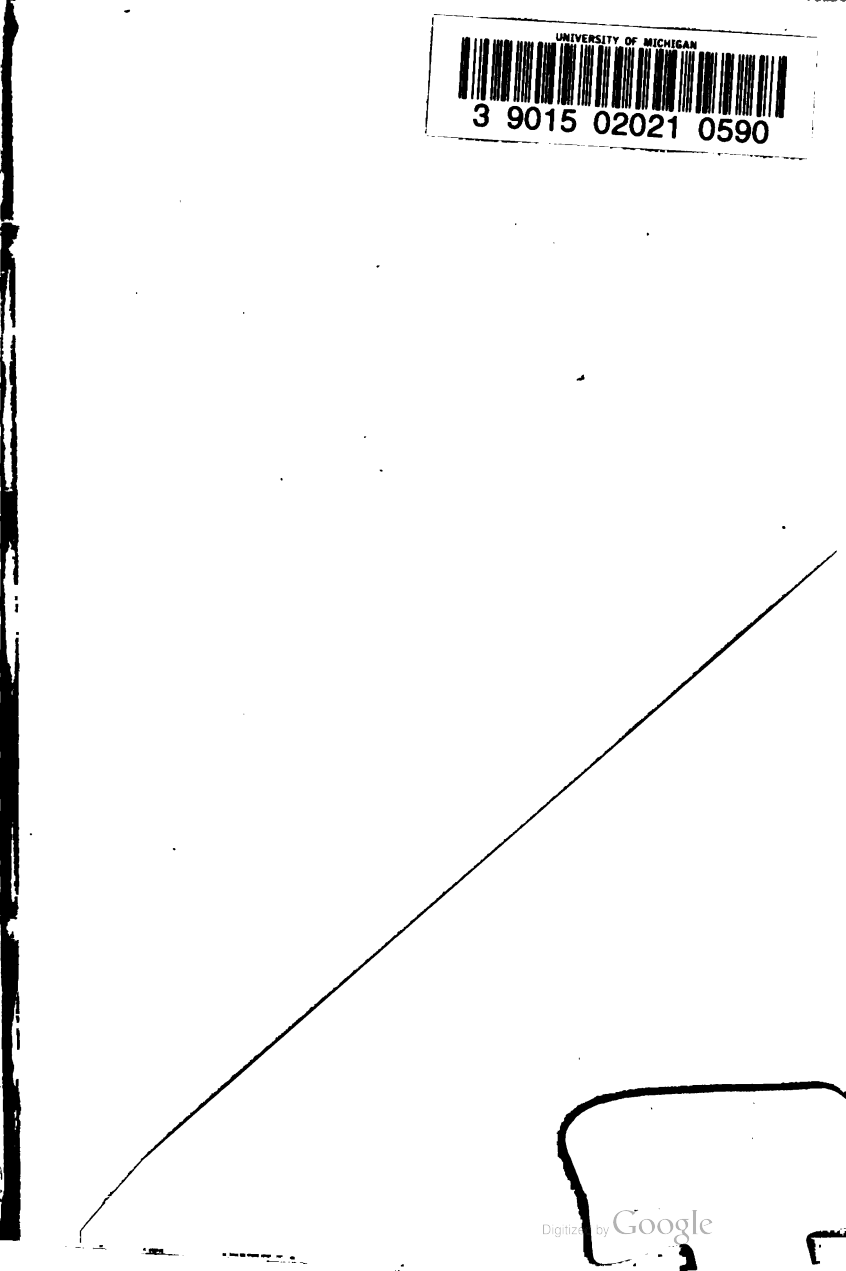
Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

UNIVERSITY OF MICHIGAN
3 9015 02021 0590



Digitized by Google